



1. ABIZENA: .....  
2. ABIZENA: .....  
IZENA: ..... TALDEA: .....

### TEORIA

1.- Tenperatura zero absolutura hurbiltzen denean erdieroaleak...

- ☐ isolatzaile gisa jokatzen du.
- ☐ metal gisa jokatzen du.
- ☐ erdieroale gisa jokatzen du.

2.- Azaldu laburki zer den hausturako diodoa, zeintzuk diren bere aplikazioak eta marraztu bere ezaugarri kurba adieraziz parametrorik garrantzitsuenak.

---

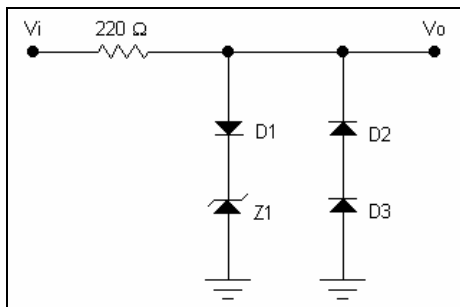
---

---

---

3.- Irudiko zirkuiturako, adierazi:

- a.-  $V_i$ -ren zein baliotarako hasten den eroaten zenerra eta zein izango den orduan irteerako tentsioa  $V_o$ .
  - b.-  $V_i$ -ren zein baliotarako hasten den eroaten D3 eta zein izango den orduan irteerako tentsioa  $V_o$ .
  - c.- Zein korrante pasatuko den D1 eta D2 diodoetatik sarrerako tentsioa  $V_i=24V$  denean.
- Diodoa:  $V_F=0.5V$                       Zenerra:  $V_Z=5V$





4.- Zer adierazten du seinale baten forma-faktorea? Zein da bere erlazioa uhindura-mailarekin?

---

---

---

---

---

---

---

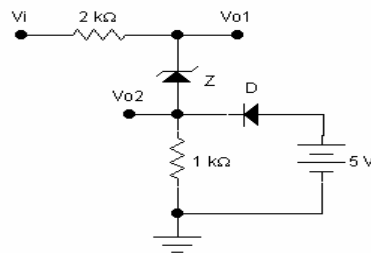
5.- Iragazkidun uhin erdiko artezgailu baten eskema elektronikoa eta tentsioa kondentsadorean (kotak jarritz) marraztu. Deduzitu irteerako tentsioaren espresioak bigarren simplifikazioa erabiliz.



## 1. ARIKETA

Irudiko zirkuiturako, kalkulatu  $V_{o1}$  eta  $V_{o2}$  tentsioak  $V_i$  sarrerako tentsioaren funtzio bezala, adieraziz diodo bakoitzaren polarizazioa kasu bakoitzean.

Datuak: Suposatu diodoaren atari-tentsioa 1V dela, zener diodoaren erreferentzi tentsioa  $V_Z=6V$  dela eta bere atari-tentsioa zuzen polarizaturik mesprezagarria dela.



## 2. ARIKETA

Irudiko zirkuituan, jakinik primarioaren transformadorea 220V/50Hz-eko sarera konektaturik dagoela eta korrante zuzeneko anperemetroak 2,7A neurtzen duela konmutadorea irudian dagoen posizioan dagoenean:

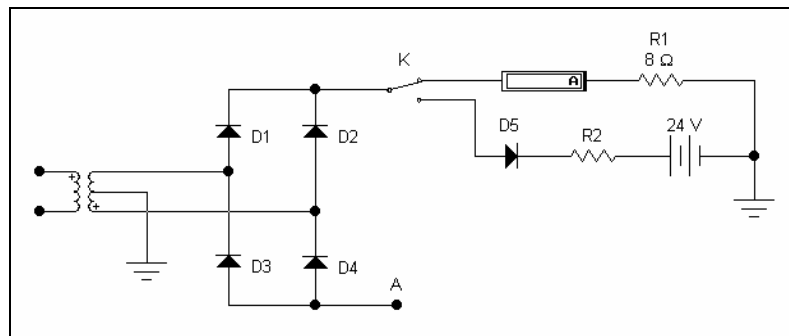
- Kalkulatu erabilitako transformadorearen transformazio-erlazioa harilkatu erdirako.
- K konmutadorea beste posizioan dagoela, kalkulatu  $R_2$  erresistentzia mugatzailearen balio ohmikoa eta bere potentzia batera kargatzeko 11 ordutan. (ikus D5 diodoaren eta bateriaren datuak)
- Zein ezaugarri eduki beharko dituzte D1 eta D2 diodoek?
- Diseinatu eta kalkulatu** -24V-eko elikatze-iturri bat konektaturik A puntua eta transformadorearen bitarteko hargunearen artean 100mA-ko karga bat elikatu ahal izateko. Kondentsadorezko iragazkiak %7ko uhindura-maila ziurtatu behar du eta erabiliko den zenerra tentsioa egonkortzeko 5mA korrante minimoa behar du. Iturriaren eskema elektronikoa marraztu eta kalkulatu osagai guztien ezaugarriak garrantzitsuenak kontsideratuz karga deskonektatu daitekeela.

**Datuak:**

D1,D2,D3,D4: Idealak

D5:  $V_F=1V$   $r_F=1,5\Omega$

Bateria: 24V, 1100mA·h

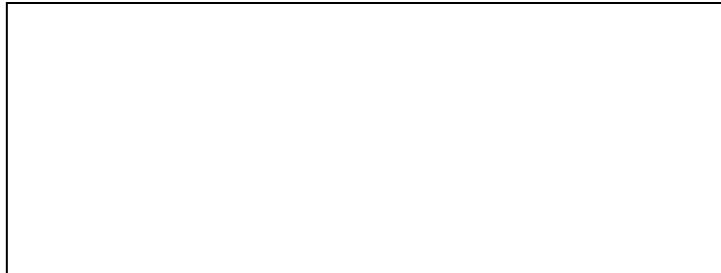
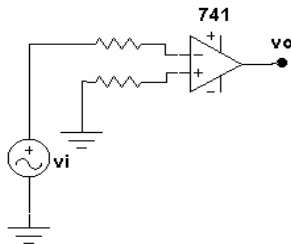




1. ABIZENA: .....  
2. ABIZENA: .....  
IZENA: ..... TALDEA: .....

**TEORIA.**

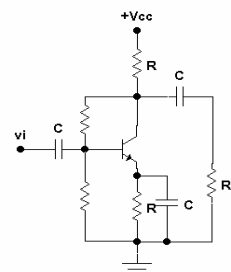
1. Marraztu irteerako tentsioa  $V_o$ , jakinik elikadura  $\pm 15V$  dela.



2. Zer da eta zertarako erabiliko zenuke instrumentaziozko anplifikadore diferentziala? Ipini adibide batzuk.



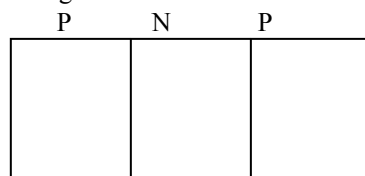
3. Idudiko analisi grafikoan, marraztu bere kargako zuzen dinamikoa eta adierazi bere malda.



4. Adierazi desberdintasunik handienak BJT eta FET transistoreen artean.



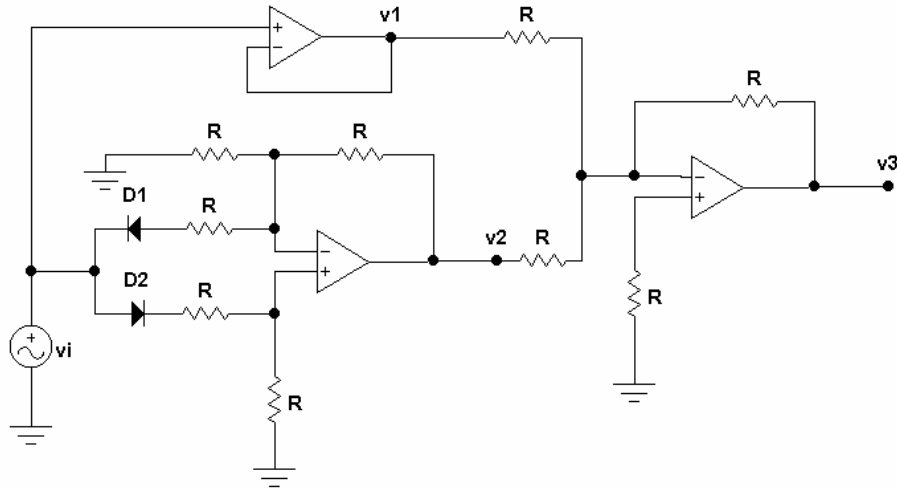
5. Marraztu eta adierazi korronteen osagaiak BJT transistore bipolar batean zona aktiboan polarizaturik dagoenean.





## 1. ARIKETA

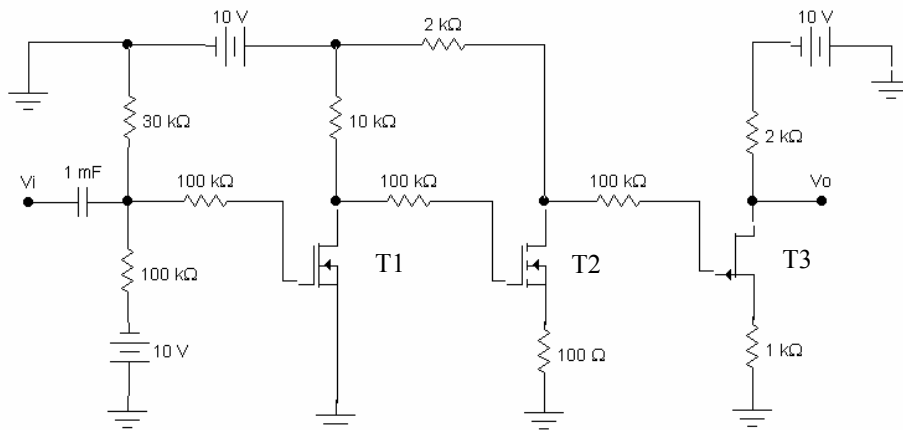
1. Azaldu irudiko zirkuitua etapa bakoitzaren eginkizuna adieraziz.
  2. Irudikatu  $v_1, v_2$  eta  $v_3$ , sarrerako tentsioa  $V_i = 5\sin(\omega t)$  izanik.
- Oharra: suposatu diodo guztiak idealak direla.



## 2. ARIKETA

Kalkulatu irudiko transistore guztien lan-puntua eta lan-zona.  
Datuak:

T1	$ I_{DS}  = 10 \text{ mA}$	$ V_p  = 3 \text{ V}$
T2	$ K  = 0.25 \text{ mA/V}^2$	$ V_T  = 3 \text{ V}$
T3	$ I_{DS}  = 10 \text{ mA}$	$ V_p  = 4 \text{ V}$





1. ABIZENA: .....  
2. ABIZENA: .....  
IZENA: ..... TALDEA: .....

### TEORIA

1. Definitu laburki alderantzizko asetasun korrontea diodo arteztailean eta zein garraiatzaile parte hartzen duten adierazi.

---

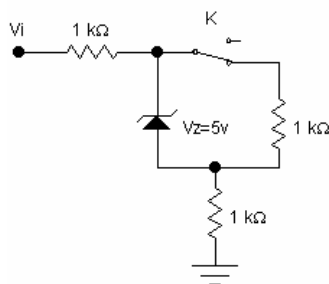
---

---

---

2. Irudiko zirkuituan, kalkulatu  $V_i$ -ren balioa zenerretik korrontea pasa dadin alderantziz polarizaturik ondoko kasuetan:

- a) K etengailua itxita dagoenean.  
b) K etengailua irekita dagoenean.



3. **Azaldu** zener diodoaren eredu baliokidea alderantziz polarizaturik dagoenean. Azalpena emateko tentsio-korronte ezaugarria erabili beharko duzu.

4. Adierazi batezbesteko balioaren eta balio efikazaren kalkulua egiteko ekuazioak.



5. Definitu laburki diodoaren ondoko parametro estatikoak.

$I_{FAV}$  \_\_\_\_\_

$U_{RRM}$  \_\_\_\_\_

$I_R$  \_\_\_\_\_

$R_{thJA}$  \_\_\_\_\_

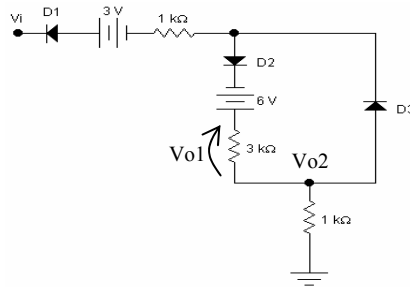
6. Marraztu zubidun uhin-osoko artezgailuaren eskema elektronikoa eta irudikatu grafikoki, balio maximoak adieraziz: kargako tentsioaren uhin-forma, kargako korrontea, anodo-katodo tentsioa eta korrontea diodo batean. Deduzitu kargako tentsio eta korrontearen batezbesteko balioaren eta balio efikazaren espresioak.



## 1. ARIKETA

Irudiko zirkuituan, kalkulatu  $V_{o1}$  eta  $V_{o2}$  irteerako tentsioak  $V_i$  sarrerako tentsioaren funtzio bezala, kasu bakoitzean adieraziz diodo bakoitzaren egoera.

Datuak: Suposatu diodo guztien atari-tentsioa 1V dela.



## 2. ARIKETA

Irudiko zirkuiturako, jakinik transformadorearen tentsioen erlazioa 220 / 30-0-30V dela:

- Kalkulatu  $R_2$ ren balioa, bere potentzia eta bateriaren potentzia erabilgarria jakinik 18 ordutan erabat kargatzen dela, bere tentsio izendatua 24V dela eta kapazitatea 1800mAh dela.
- Kalkulatu  $R_o$  kargako tentsioaren eta korrontearen batezbesteko balioa eta  $D_2$  eta  $D_3$  diodoetatik pasatzen den batezbesteko korrontea,  $K_2$  etengailua zabalik dagoenean eta  $K_1$  konmutadorea 1 posizioan dagoenean.
- Irudikatu grafikoki kotak jarritz tentsioa  $R_o$  erresistentzian eta kalkulatu bere batezbesteko balioa suposatuz  $R_1=10\Omega$  dela,  $K_2$  etengailua zabalik dagoenean eta  $K_1$  konmutadorea 2 posizioan dagoenean.
- Irudikatu grafikoki kotak jarritz tentsioa  $R_o$  erresistentzian eta kalkulatu bere batezbesteko balioa, suposatuz  $C=470\mu F$  dela,  $K_2$  etengailua itxita dagoenean eta  $K_1$  konmutadorea 1 posizioan dagoenean.
- Kalkulatu zein balioren artean egon behar duen  $R_1$  erresistentziaren balioak  $K_2$  etengailua itxita dagoenean eta  $K_1$  konmutadorea 2 posizioan dagoenean erregulazioa ez galtzeko  $R_o$  erresistentzian eta zenerra ez apurtzeko. Kalkulatu ere kondentsadore egokia uhindura-maila gehienez %7koa izateko.

## DATUAK

Transformadorea 220/30-0-30

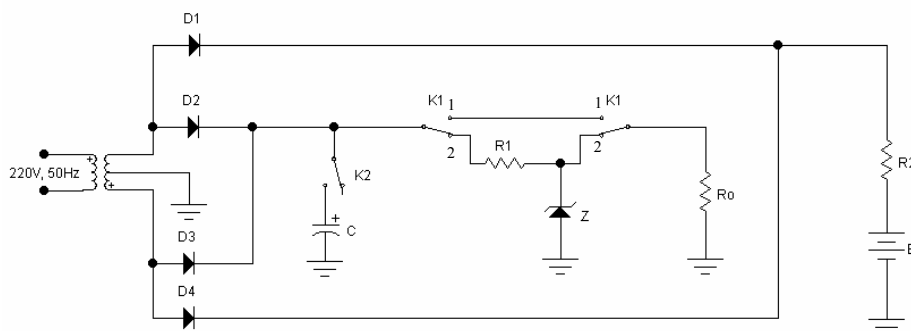
$D_1, D_4$ :  $V_F=1V$   $r_F=2\Omega$

$D_2, D_3$ : Idealak

Bateria:  $E=24V$   $C=1800mAh$

Karga:  $R_o=100\Omega$

Zener:  $V_Z=24V$   $I_Z min=10mA$   $I_Z max=1A$

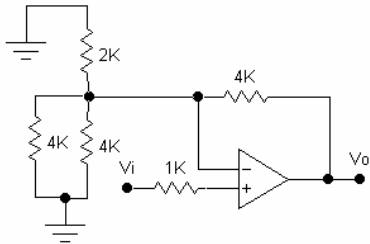






1. ABIZENA: .....  
2. ABIZENA: .....  
IZENA: ..... TALDEA: .....

1. Kalkulatu  $V_o/V_i$  irudiko zirkuiturako.



2. Marraztu BUFFER zirkuitua eta azaldu laburki bere erabilpena adibide bat erabiliz.

3. Transistore bipolarraren egitura egoki funtzionatzeko ondokoa da:

- ☐ Baseko ezpurutasun kontzentrazioa kolektorearena baino askoz handiagoa da eta biena emisorearena baino handiagoa.
- ☐ Emisorearen ezpurutasun kontzentrazioa kolektorearena baino askoz handiagoa da eta biena basearena baino handiagoa.
- ☐ Kolektorearen ezpurutasun kontzentrazioa emisorearena baino askoz handiagoa da eta biena basearena baino txikiagoa.

4. Zeinu-hitzarmena erabiliz, adierazi transistore bipolarraren hiru konfiguraziotan sarrerako eta irteerako korrante estatikoen arteko erlazioa.

--	--	--

5. Aberastasunezko NMOSFET transistore batek zona Ohmikoan lan egiten duenean, tentsioz kontrolatutako erresistentzia gisa jokatzeko du (VDR), eta  $V_{GS}$  handitzen denean...

- ☐ Kanalaren erresistentzia handitu egiten da.
- ☐ Kanalaren erresistentzia txikitu egiten da.
- ☐ Kanalaren erresistentzia ez da aldatzen.



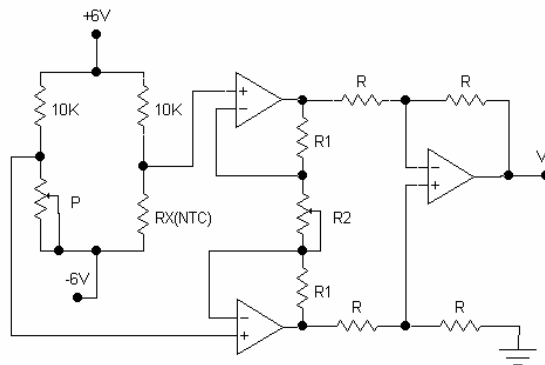
## 1. ARIKETA

Irudiko zirkuituan, tenperatura neurtzeko zirkuitu bat ikusten da. Sentsore gisa NTC (RX) termistorea erabiltzen da, bere kalibraketa-taula ematen delarik.

Sistema honekin tentsio analogiko bat lortu nahi da 0 eta 125°C bitarteko tenperaturak adieraziz.

Tentsio hori 0 eta 12V bitarteko tarte dinamikoa duen sistema batean sartuko da.

- Kalkulatu instrumentaziozko anplifikadorearen transferentzi-funtzioa.
- Diseinatu zirkuitua funtzionamendua egokia izateko.
- Diseinatu zirkuitu bat alarma bat aktibatzen duena tenperatura 130°Ctik gora egiten duenean.



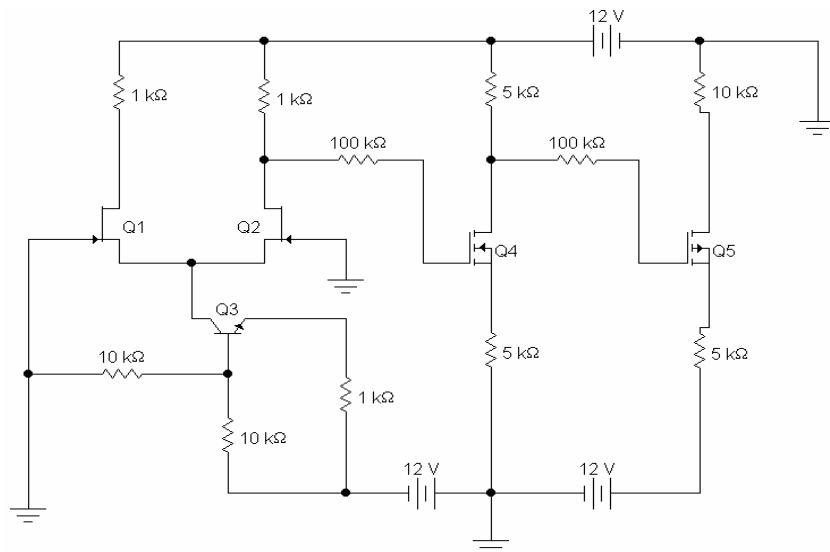
T <sup>o</sup> (°C)	RX(KΩ)
0	8
20	6
40	5.2
60	4.3
100	2.1
125	1.5
130	1.4

## 2. ARIKETA

Kalkulatu irudiko transistore guztien puntu estatikoa eta funtzionamendu-zona.

### Datuak

T1 eta T2	$ I_{DS}  = 10 \text{ mA}$	$ V_p  = 4 \text{ V}$
T3	$V_{BE} = 0.7 \text{ V}$ . Kalkuluak egiterakoan mesprezatu baseko korronea	( $\beta = 500$ )
T4	$ K  = 0.25 \text{ mA} / \text{V}^2$	$ V_T  = 3 \text{ V}$
T5	$ K  = 0.25 \text{ mA} / \text{V}^2$	$ V_T  = 3 \text{ V}$



**BILBOKO INDUSTRIA INGENIARITZA TEKNIKOKO UNIBERTSITATE ESKOLA**  
**SISTEMEN INGENIARITZA ETA AUTOMATIKA SAILA**  
**ELEKTRONIKA ANALOGIKOA –1. PARTZIALA- (2005-06-15)**

1. ABIZENA: .....

2. ABIZENA: .....

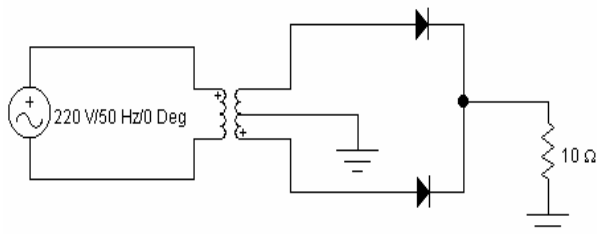
IZENA: ..... TALDEA: .....

**TEORIA**

1. Kalkulatu irudiko zirkuiturako errediadoreen balioa diodo arteztaileek ondo funtziona dezaten, jakinik euren ezaugarriak ondoko taulakoak direla. (Suposatu ingurugiro-tenperatura 60°Ckoa dela gehienez)

	$V_{RRM}$ (V)	$I_{FAV}$ (A)	$V_{TO}$ (V)	$r_F$ (m $\Omega$ )	$T_{jmax}$ (°C)	$R_{thjc}$ (°C/W)	$R_{thcs}$ (°C/W)
D	600	5	0.85	180	175	1.5	0.5

Datua: transformadorearen sekundario bakoitzean 150V daude.



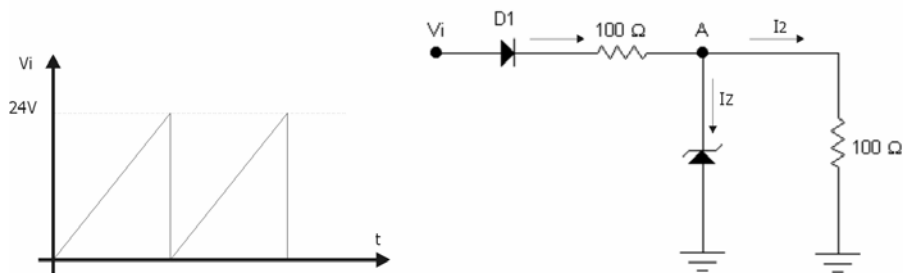
2. Azaldu laburki tenperaturaren eragina erdieroale batean eta zer eragin duen PN lotura batean.

3. Kalkulatu eta marraztu bitarteko hargunedun artezgailu baten erregulazio-kurba.

4. Irudiko zirkuiturako, sarrerako tentsioa irudikoa izanik:
- Marraztu tentsioa A puntuan kotak jarritz.
  - Kalkulatu zirkuituan irudikatutako hiru korronteen balio maximoa.
  - Kalkulatu bi erresistentzien eta zenerren potentziak.

D1: Ideala

Zenerra:  $V_Z = 5V$  (Ideala)

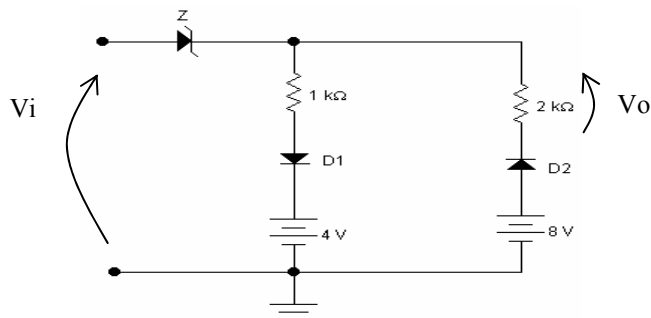


5. Zergaitik da hobia kondentsadorezko iragazkiaren emaitza artezgailu monofasiko batean kargaren balio ohmikoa altua denean? Arrazoitu erantzuna.

## 1. ARIKETA

Irudiko zirkuiturako, kalkulatu  $V_o$  irteerako tentsioa  $V_i$  sarrerakoaren funtzio bezala diodo bakoitzaren polarizazio-egoera adieraziz kasu bakoitzean.

Datuak: Suposatu diodoak idealak direla, zener diodoaren erreferentzia tentsioa  $V_Z=5V$  dela eta bere atari-tentsioa zuzen polarizaturik dagoenean ia zero dela.



## 2. ARIKETA

Irudiko zirkuiturako:

1. Kalkulatu zein balio tartean egon beharko litzatekeen P potentziometroaren balioa bateriaren karga 3 eta 5 ordu bitartean betetzeko.
2. Kalkulatu korrante zuzeneko anperemetroak emango lukeen balioa karga 5 ordutan egingo balitz.
3. Kalkulatu D3 eta D4 diodoetatik korrantearen batezbesteko balioa eta jasan behar duten alderantzizko tentsio maximoa.
4. Kalkulatu C kondentsadorearen balioa %5eko uhindura-maila ziurtatzeko, R1 eta R2 erresistentzien balio ohmikoak eta euren potentziak, D1 eta D2 diodoak eta zenerraren potentzia iturri egonkortuak ondo funtziona dezan konmutadorearen edozein hiru posiziotan.
5. Marraztu, kota garrantzizuenak jarriz, tentsioa eta korrantea R1 erresistentzian.
6. Zein aldaketa egin daiteke zirkuituan zenerraren eta R1 erresistentziaren potentzia murrizteko? Arrazoiu erantzuna.

## DATUAK

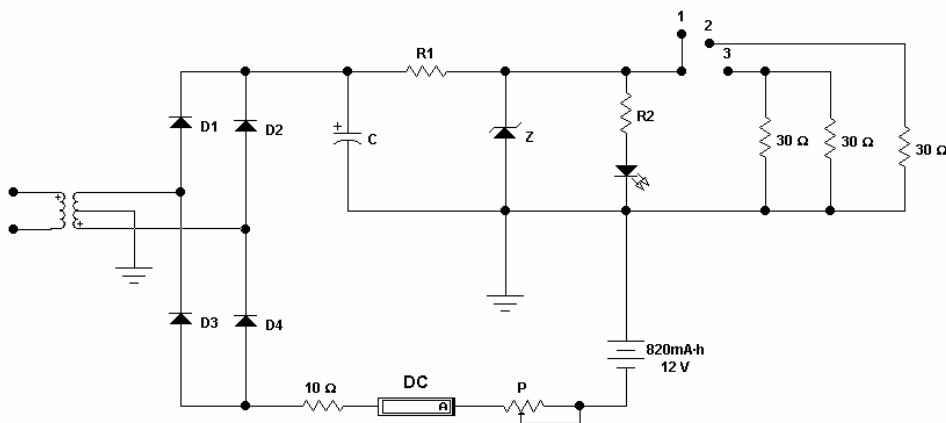
Transformadorea: 220/15-0-15

D1, D2: Idealak

D3, D4:  $V_{TO}=1V$   $r_F=0,5\Omega$

LED:  $V_F=2V$ ,  $I_F=30mA$

Zenerra:  $V_Z=12V$ ,  $I_{Zmin}=10mA$



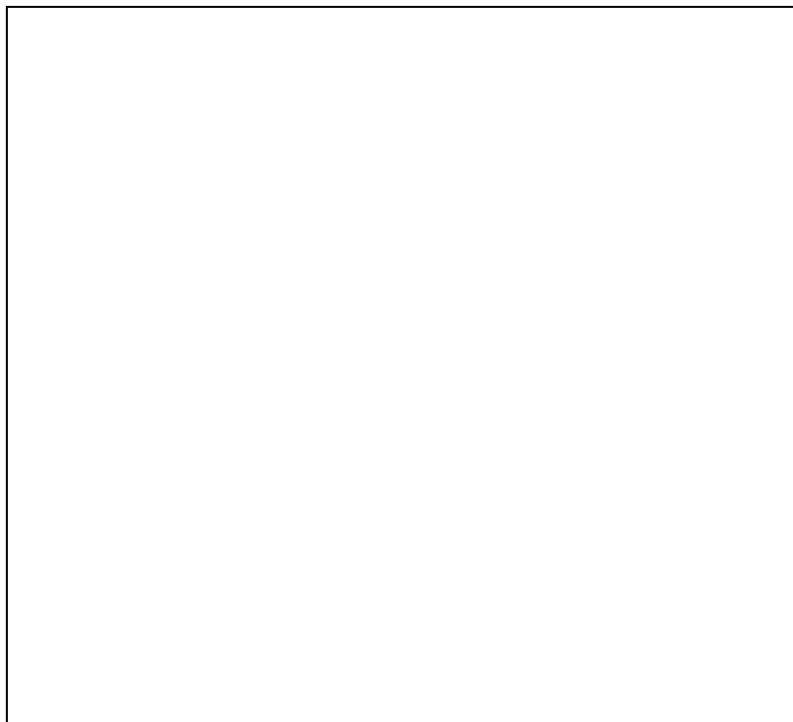
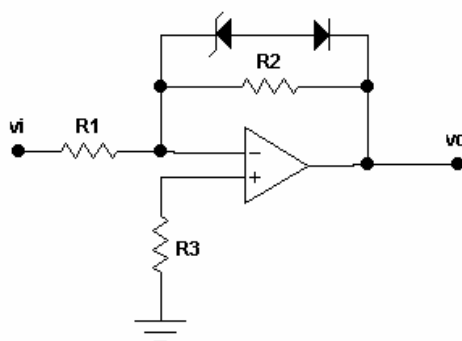
1. ABIZENA: .....  
2. ABIZENA: .....  
IZENA: ..... TALDEA: .....

**TEORÍA.**

1. Frogatu hiru sarreradun zirkuitu batzaile alderantzale baten transferentzi-funtzioa. Marraztu zirkuituko eskema elektronikoa.

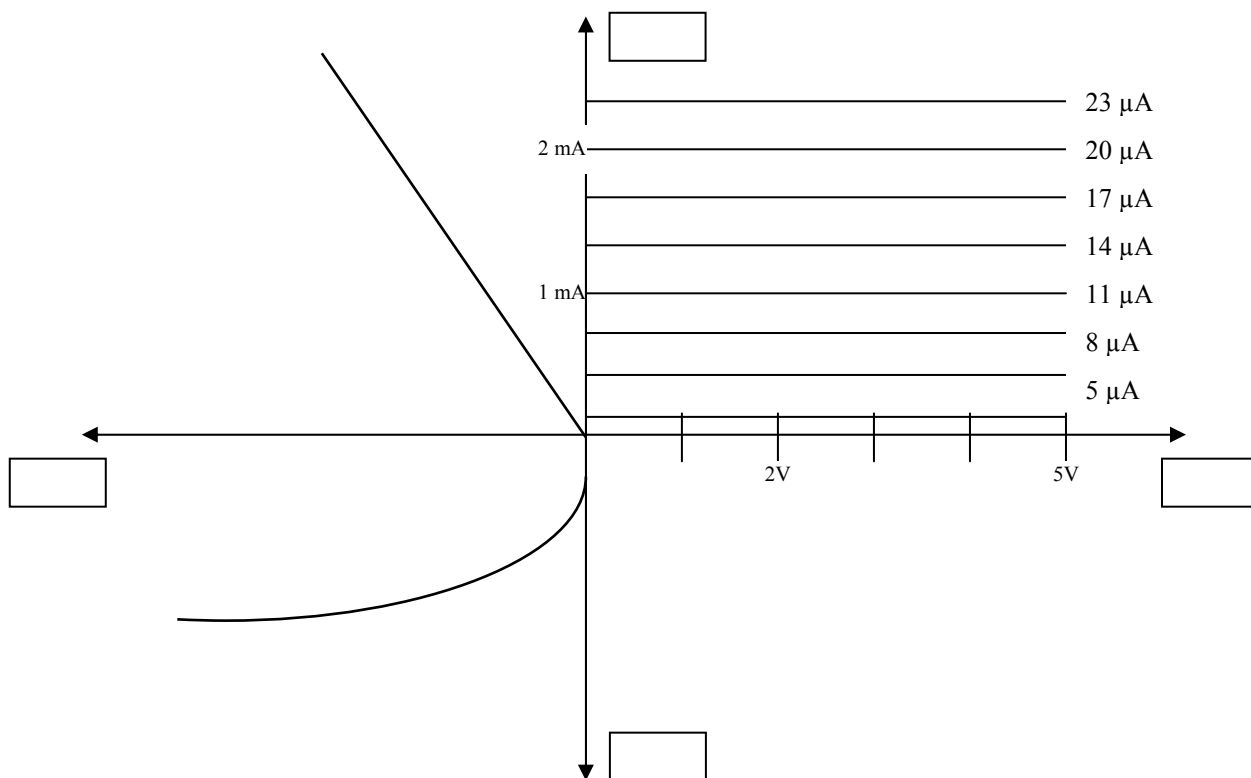
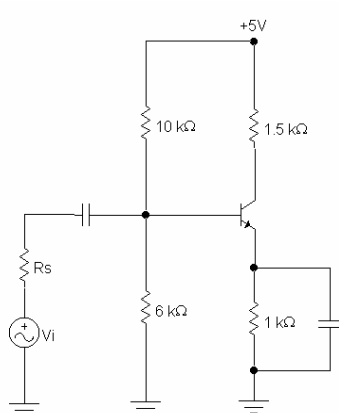


2. Aztertu irudiko zirkuitua. Marraztu  $V_o = f(V_i)$ .



3. Egin ezazu irudiko zirkuituko analisi grafikoa, ondoko datuak kontsideratuz:

$$i_b = 6 \sin \alpha$$



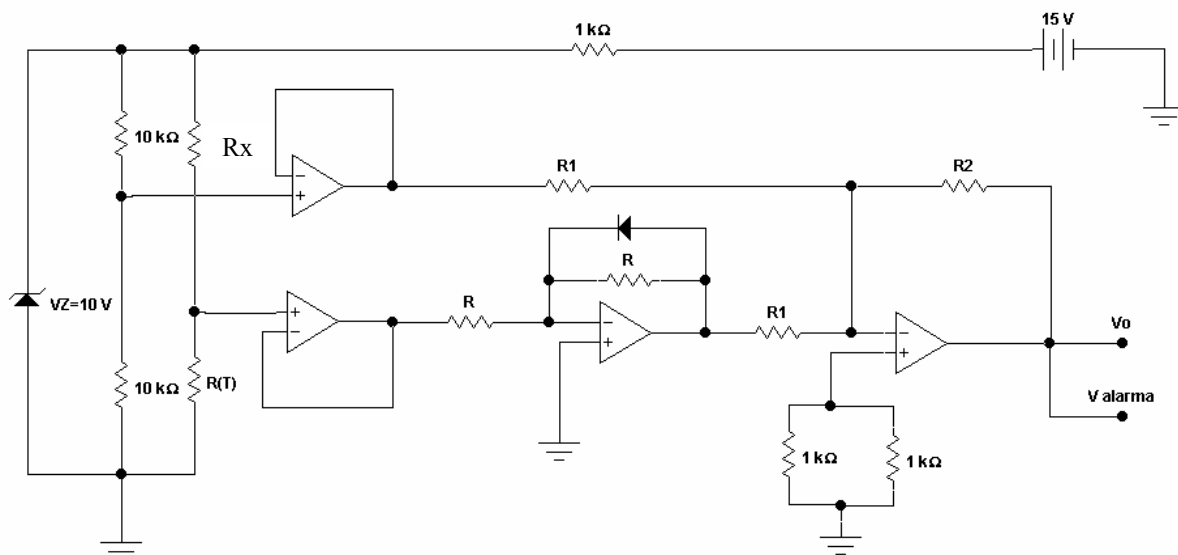
4. Adierazi ondoko esaldiak egia (E) ala gezurra (G) diren. Kontuan hartu erantzuna txarto badago puntu negatibo bezala hartuko dela.

- ☐ BJT transistore baten sarrerako erresistentzia emisorre komunean konektaturik hiru konfigurazioen artean altuena da.
- ☐ BJT transistore bat base komunean konektaturik ez du desfasatzen tentsiorik ez eta korronterik.
- ☐ Aberastasunezko MOSFET transistore batean beti existitzen da kanala.
- ☐ JFET transistore batek beti lan egiten du txirotasun moduan.
- ☐ Eredu efektuzko transistore batek VDR (tentsioz kontrolatutako erresistentzia) gisa funtzionatzen duenean beti lan egiten du zona ohmiko linealean.

Tentsio hau beste sistema batera eramango da, sistema honen tarte dinamikoa 0 eta 10V bitartekoa izanik.

- Kalkulatu transferentzi funtzioa.
- Diseinatu zirkuitua ondo funtziona dezan
- Marraztu zirkuitu oso bat alarma bat pizteko tenperatura  $120^{\circ}\text{C}$ ra heltzen denean.

T <sup>a</sup> (°C)	R(T)(KΩ)
0	10
25	15
50	25
75	35
100	40
120	50

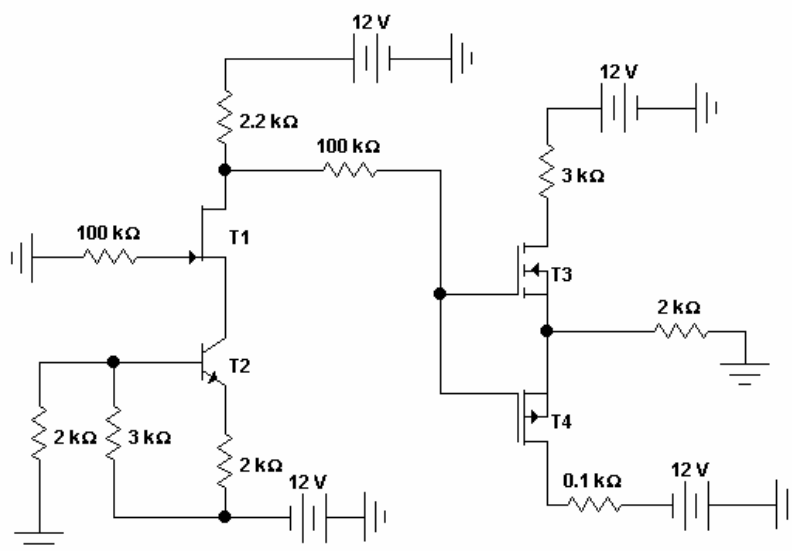




## **2. ARIKETA**

Kalkulatu zirkuituko transistore guztien lan-puntua eta lan-zona  
 Datuak:

T1	$ I_{DS}  = 10 \text{ mA}$	$ V_p  = 4 \text{ V}$
T2	Zona Aktiboa : $\beta = 100$ , $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$	Asetasun-zona : $V_{BE_{ase}} = 0.8 \text{ V}$ , $V_{CE_{ase}} = 0.2 \text{ V}$
T3	$ K  = 0.2 \text{ mA/V}^2$	$ V_T  = 2 \text{ V}$
T4	$ I_{DS}  = 10 \text{ mA}$	$ V_p  = 2 \text{ V}$





1. ABIZENA: .....  
2. ABIZENA: .....  
IZENA: ..... TALDEA: .....

### TEORIA

1.- PN lotura bati aplikatutako alderantzizko tentsioa handitzen denean, asetasunezko alderantzizko korronea...

- ☐ Asko handitzen da lotura apurtu arte.
- ☐ Apur bat handitzen da lotura apurtu arte.
- ☐ Asko txikitzen da lotura apurtu arte.

2.- Adierazi desberdintasunak diodo arteztaile eta haustura- edo zener-diodoaren artean.

3.-Marraztu uhin-osoko bitarteko hargunedun artezgailuaren eskema elektronikoa karga erresistibo purua (R) izanik.

3.a.- Marraztu kargako tentsioa eta korronea kotak jarritz.

3.b.- Deduzitu ondoko espresioak: batezbesteko korronea kargatik, korrone efikaza kargatik, forma-faktorea, uhindura-maila. Azaldu askenengo bi parámetro hauen esanahia. (Mesprezatu diodoen atari-tentsioa eta kontsideratu barne-erresistentzia  $r_F$ ).

3.c.- Aurreko eskemari jarri iezaiozu kondentsadorezko iragazkia eta azaldu arrazoiak emanez honen eragina kargako tentsioan eta korrontean.

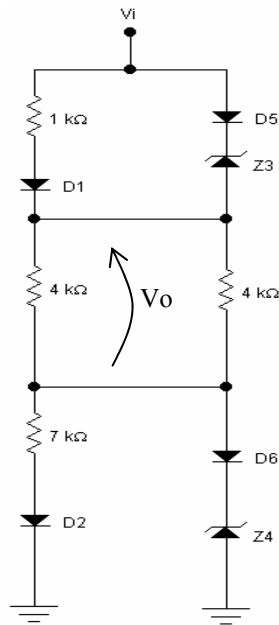


## 1. ARIKETA

Irudiko zirkuiturako, kalkulatu  $V_o$  irteerako tentsioa  $V_i$  sarrerako tentsioaren funtzio bezala, diodoen polarizazio egoera adieraziz kasu bakoitzean.

Datuak:

D1 eta D2:	$V_F=1V$
D5 eta D6:	idealak
Z3:	$V_Z=4V$ y $V_F=0.5V$
Z4:	$V_Z=8V$ y $V_F=0.5V$





## 2. ARIKETA

Irudiko zirkuiturako:

- Kalkulatu zein baliotan doitu beharko litzateke P1 potentziometroa bateriaren karga 4 ordutan egiteko.
- Kalkulatu R1 erresistentziaren potentzia eta D1 eta D2 diodoetan kontsumitzen den potentzia jakinik diodo bakoitzetik pasatzen den korrontearen forma-faktorea %175 dela.
- Jakinik C1 kondentsadorean %5eko uhindura-maila ziurtatu behar dela, kalkulatu bere balioa, R2 erresistentzia eta zener diodoaren potentzia elikatze-iturri egonkortuak ondo funtziona dezan K1 eta K2 konmutadoreen edozein konbinaketan.
- Kalkulatu R2 erresistentziaren potentzia eta balio ohmikoa zubidun artezgailua konektatuko balitz transformadorearen sekundarioaren muturretan.

### DATUAK

D1,D2:  $V_F=1V$   $r_F=0,5\Omega$

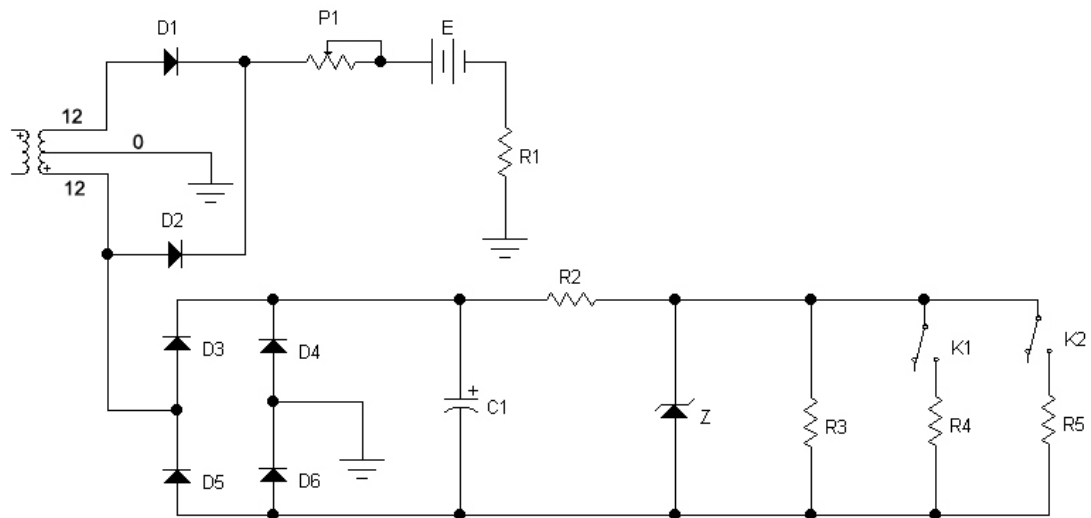
D3,...,D6: Idealak

E=9V  $C=800mA \cdot h$

$R_1=10\Omega$

$R_3=R_4=R_5=33\Omega$

Zenerra:  $I_{zmin}=10mA$   $V_Z=9V$





1. ABIZENA: .....  
2. ABIZENA: .....  
IZENA: ..... TALDEA: .....

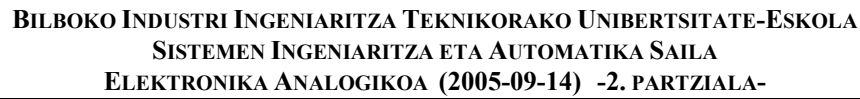
### TEORIA

1.- Marraztu Instrumentaziozko Anplifikadore Diferentzialaren eskema eta kalkulatu bere transferentzi funtzioa.

2.- Adierazi ondoko esaldiak egia (E) ala gezurra (G) diren. Kontuan hartu erantzuna txarto badago puntu negatibo bezala hartuko dela.

- ☐ Transistoredun anplifikadore zirkuitu batean irteerako erresistenzia dinamikoa ( $R_{ac}$ ) irteerako sarea estatikoan aztertuz kalkulatzen da.
- ☐ BJT transistoreak emisore komunean konektatuta ez du desfasatzen korronterik ez eta tentsiorik.
- ☐  $\alpha$  bat baino txikiagoa da eta  $\beta$  baino txikiagoa.
- ☐ JFET transistore bat konmutazioan funtzionatzen duena ebaketa eta asetasun zonetan lan egiten du.
- ☐ Ereku efektuzko transistore bat tentsioz kontrolatutako erresistenzia gisa (VDR) lan egiten duenean, zona ohmiko linealean lan egiten du.

3.- Marraztu transistore bipolarredun zirkuitu bat konmutazioan lan egiteko eta azaldu zelan kontrolatuko zenukeen egoera batetik bestera pasatzeko.



- Kalkulatu transferentzi funtzioa.
- Diseinatu zirkuitua ondo funtziona dezan
- Marraztu zirkuitu oso bat alarma bat pizteko tenperatura  $120^{\circ}\text{C}$ ra heltzen denean.

---

## 5. Orria

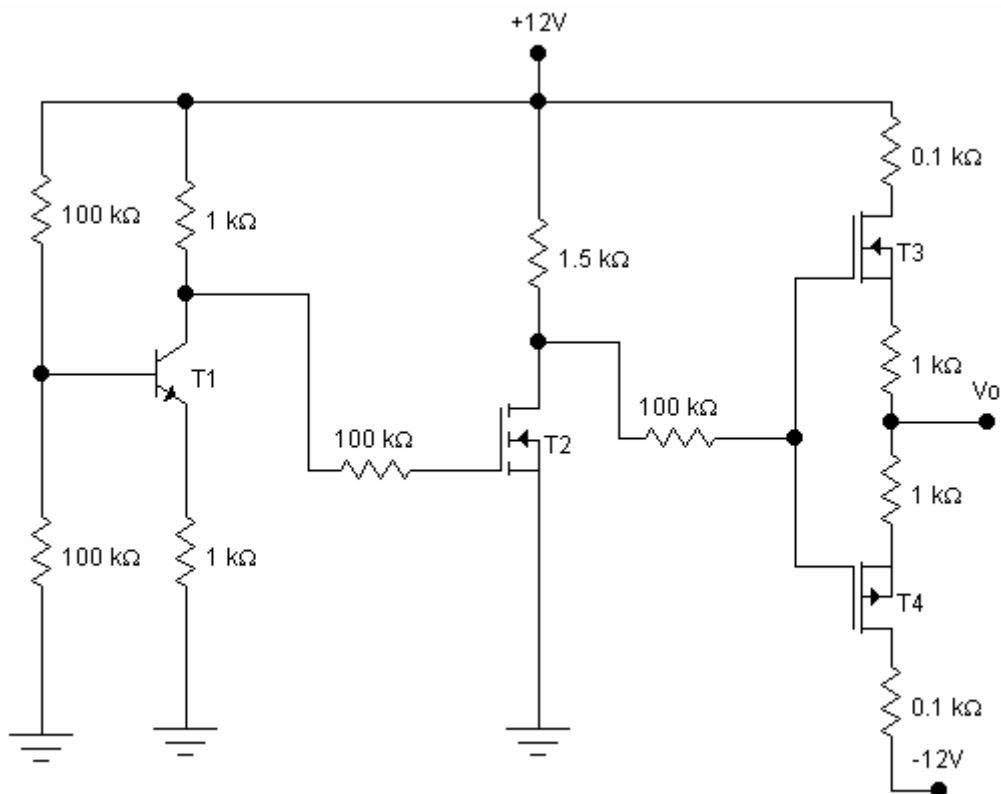


## 2. ARIKETA

Kalkulatu irudiko zirkuituko transistore guztien lan-puntua eta funtzionamendu-zona, jakinik  $V_i=0$  V denean, irteera  $V_o=0$  V izan behar dela.

Datuak:

T1	$\beta = 50$	$I_B \neq 0$	
T2	$ K  = 0.2 \text{ mA/V}^2$		$ V_T  = 5 \text{ V}$
T3	$ I_{DS}  = 10 \text{ mA}$		$ V_p  = 4 \text{ V}$
T4	$ I_{DS}  = 10 \text{ mA}$		$ V_p  = 4 \text{ V}$

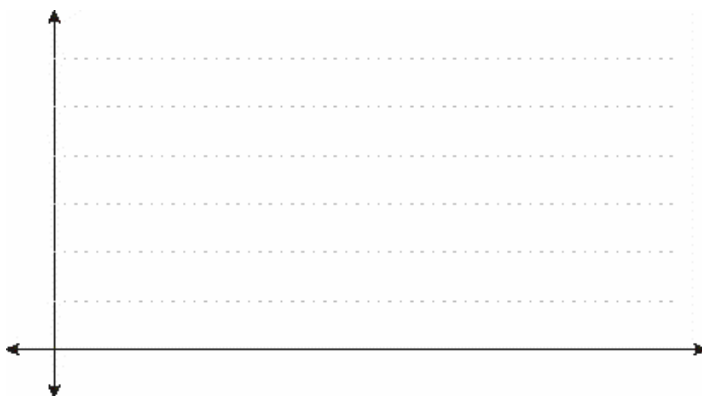
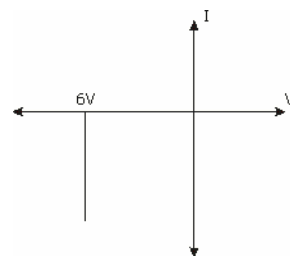
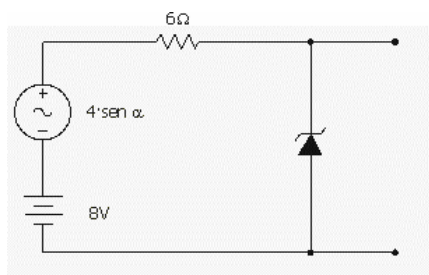




1. ABIZENA: .....  
2. ABIZENA: .....  
IZENA: ..... TALDEA: .....

### TEORIA

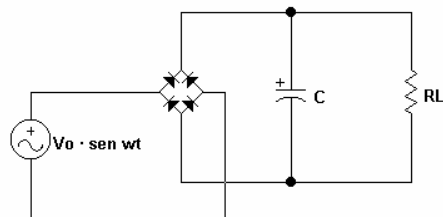
- Erdieroale bati ezpurutasun batzuk sartzen bazaizkio, ondokoa gertatzen da:
  - ☐ bere eroankortasuna murrizten da eta egitura bipolarra hartzen du.
  - ☐ bere eroankortasuna handitzen da eta ia egitura polbakarra hartzen du.
  - ☐ bere erresistibitatea handitzen da eta egitura bipolarra hartzen du.
- Bi erdieroale estrintsekoen arteko loturan sortzen den deplexio-zonan, eremu elektrikorik gabe:
  - ☐ ez dago ioirik ez eta karga mugikorrik.
  - ☐ karga mugikor asko daude, baina ez dago ioirik.
  - ☐ ioiak daude, baina ez dago karga mugikorrik.
- Irudiko zirkuiturako, zener diodoaren ezaugarria ondokoa izanik.
  - Marraztu diodoaren katodo-anodo tentsioa. (Adierazi ardatzetan tentsioaren baliorik garrantzitsuenak)
  - Adierazi tentsio hau egonkortua den ala ez eta azaldu zergatia.
  - Kalkulatu zener diodotik pasatuko den korrante maximoa eta minimoa.



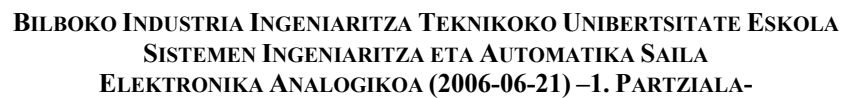




4. Arrazoitu laburki, zergatik funtzionatzen duen hobeto zirkuitu honek karga alturekin, hau da, zergatik uhindura maila hobeagoa den  $R_L$  alturekin. Zer balio neurtuko luke voltmetro batek irteerara konektaturik karga deskonektaturik egongo balitz?

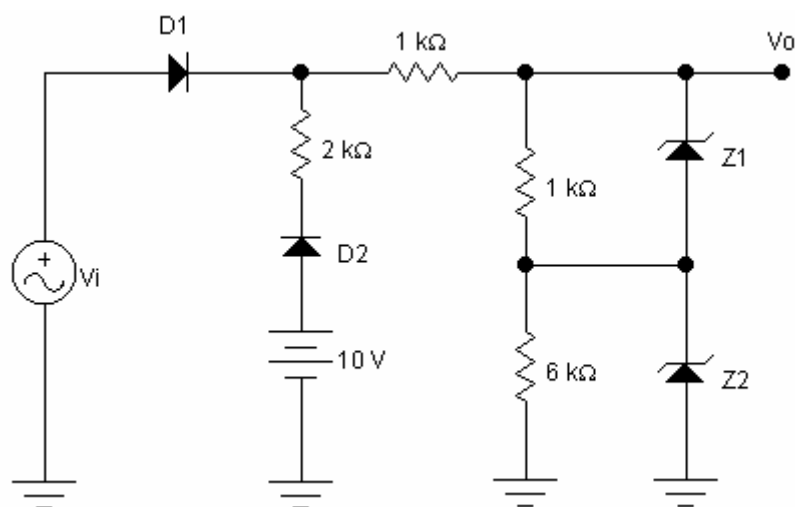


5. Marraztu uhin osoko bitarteko hargunedun artezgailuaren eskema elektronikoa  $R_L$  karga erresistibo bat elikatuz. Suposatu artezgailuaren diodoen atari-tentsioa mesprezagarria dela eta euren barne-erresistentzia  $r_F$  dela.
- Marraztu korrontearen uhin-forma diodo bakoitzetik eta kargako korrontea.
  - Marraztu kargako tentsioaren uhin-forma eta tentsioaren uhin-forma diodo bakoitzean.
  - Deduzitu batezbesteko korrontearen eta korronte efikazaren espresioak diodoetan eta batezbesteko tentsioa kargan.



Irudiko zirkuitorako, kalkulatu Vo irteerako tentsioa Vi sarrerako tentsioaren funtzio bezala, diodoen polarizazio egoera adieraziz kasu bakoitzean.

D1:  $V_F=0.75V$   
D2: ideala  
Z1:  $V_Z=10V$  eta  $V_F=0.5V$   
Z2:  $V_Z=5V$  eta  $V_F=0.5V$



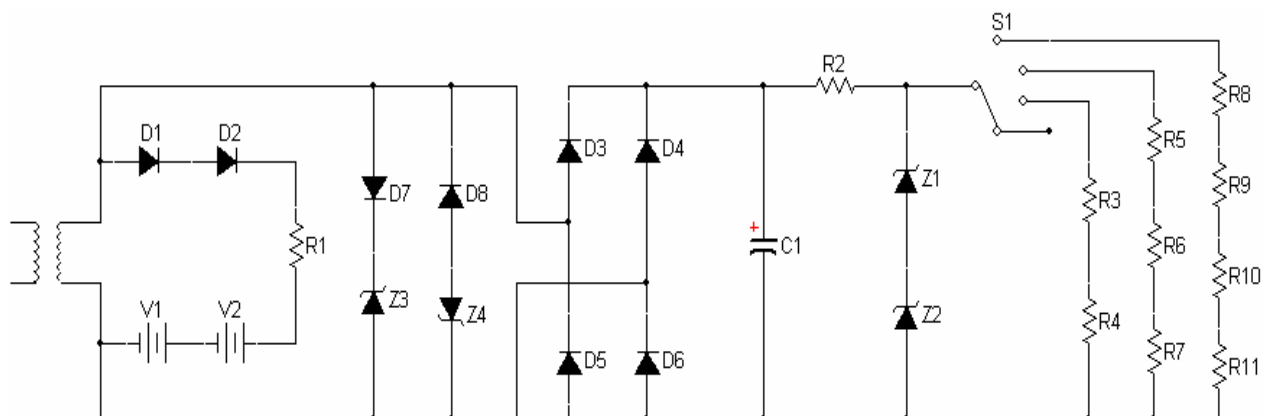


## 2. ARIKETA

Irudiko zirkuiturako, jakinik transformadorearen primarioa 220V/50Hzeko sare elektriko batera konektaturik dagoela, transformadorearen tentsioen erlazioa 220/24V izanik eta ondorengo taulako datuak kontuan hartuz, kalkulatu:

- R1 erresistentziaren balio ohmikoa, bateriak kargatzeko korrontearen batezbesteko balioa 200mA izanik.
- Bateriak kargatzeko behar den denbora suposatuz hasiera batean erabat deskargaturik daudela.
- Kontsumitutako potentzia D1 eta D2 diodoetan eta R1 erresistentzian jakinik baterietatik pasatzen den korrontearen forma-faktorea %206 dela.
- D3, D4, D5, D6, D7, D8, C1 eta R2 balioak irudiko elikatze-iturri egonkortuak ondo funtziona dezan S1 konmutadorearen edozein posiziotan. Kondentsadoreak ziurtatu behar du gutxienez %3ko uhindura-maila.

DATUAK			
D1,D2	$V_F=0,75V$	$r_f=0,5\Omega$	
V1=V2	12V	1 A·h	
D3, D4, D5, D6	Idealak		
D7, D8	$V_F=1V$	$r_f=1\Omega$	
Z1,Z2	$V_Z=12V$	$I_{Zmax}=1200mA$	$I_{Zmin}=10mA$
Z3, Z4	$V_Z=35V$	$I_{Zmax}=1500mA$	$I_{Zmin}=10mA$
R2	Balio izendatuak 6,8 $\Omega$ - 8 $\Omega$ - 10 $\Omega$ - 12 $\Omega$ - 15 $\Omega$ - 22 $\Omega$		
R3,..., R11	22 $\Omega$		

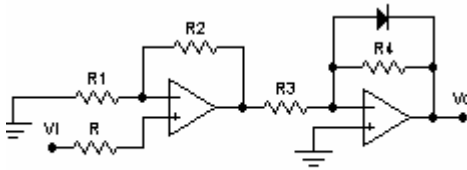




1. ABIZENA: .....  
2. ABIZENA: .....  
IZENA: ..... TALDEA: .....

### TEORIA

1. Suposatuz diodoa eta Anplifikadore Operazionala idealak direla kalkulatu  $V_o=f(V_i)$ .

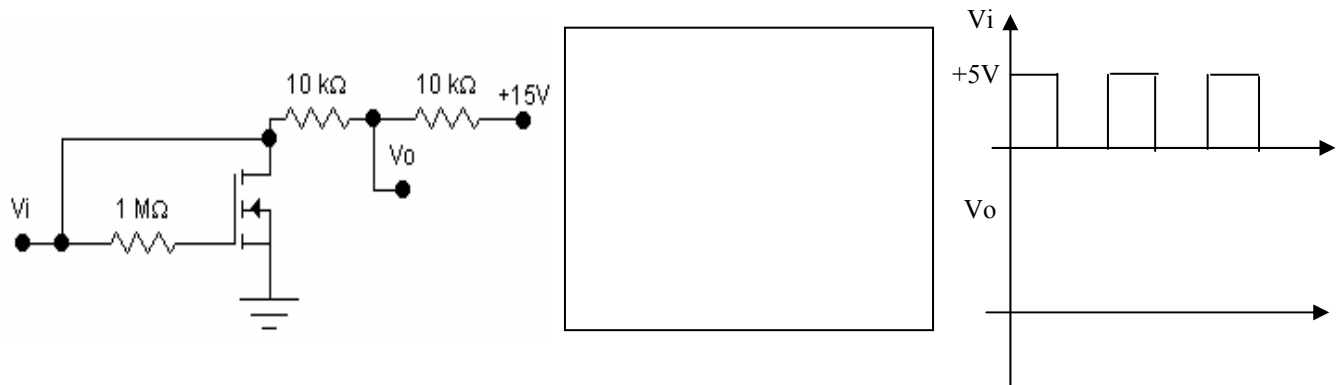


2. Marraztu Instrumentaziozko Anplifikadore Diferentziala eta kalkulatu bere transferentzi-funtzioa.





3. Irudiko zirkuiturako, marraztu kotak jarritz  $V_o$  tentsioa, suposatuz  $V_i$  irudikoa dela.  
Datua:  $V_T = 2V$ .



4. Zein izan behar da transistore bipolarraren loturen polarizatzea bere funtzionamendu zonetan?

	J1	J2
ZONA AKTIBOA		
EBAKETA ZONA		
ASETASUN ZONA		

5. Adierazi ondoko esaldiak egia (E) ala gezurra (G) diren. Kontuan hartu erantzuna txarto badago puntu negatibo bezala hartuko dela.

- ☐ Transistore bipolarrak korrontez kontrolatzen dira eta eremu efektuzkoak tentsioz.
- ☐ Emisore komunean konektatutako BJT transistore batek ez du desfasatzen korrontea, ez eta tentsioa.
- ☐ Aberastasunezko MOSFET transistore batean kanala beti existitzen da.
- ☐ JFET transistoreak beti funtzionatzen du aberastasun moduan.
- ☐ Eremu efektuzko transistoreak konmutazioan funtzionatzen duenean, bere funtzionamendu puntua asetasunetik ebaketara pasatzen da.



## 1. ARIKETA

Irudian ingurugiro tenperatura neurtzeko zirkuitu bat irudikatzen da tenperatura-sentsore gisa  $R(T)$  NTC termistore bat erabiltzen duena, bere kalibraketa-taula ematen delarik.

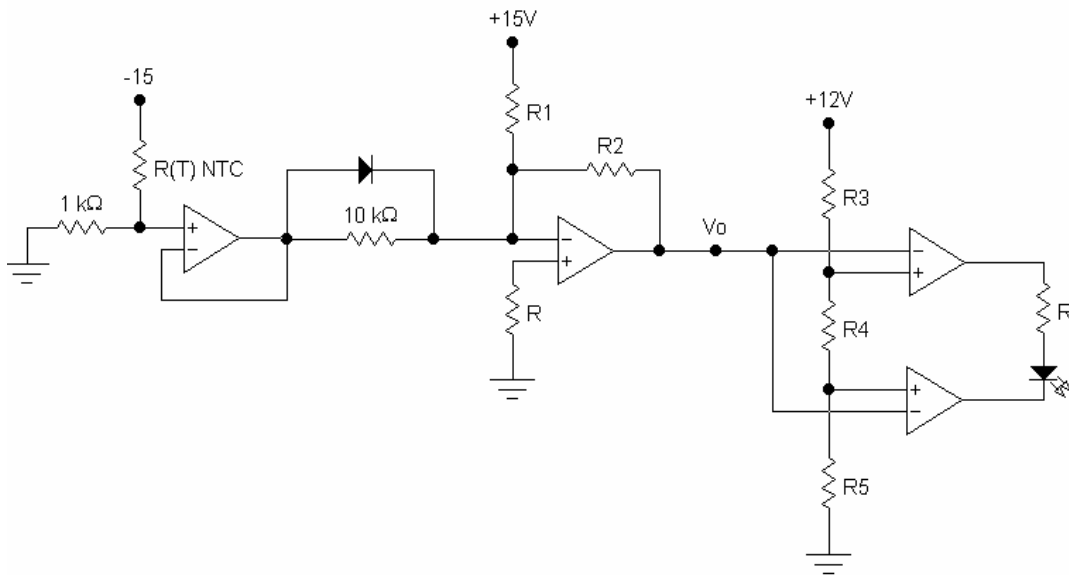
$V_o$  tentsio analogiko bat lortu nahi da  $-10$  eta  $45^\circ\text{C}$  bitarteko tenperaturak adierazteko.

Tentsio hau beste sistema batera eramango da, sistema honen tarte dinamikoa  $0$  eta  $10\text{V}$  bitartekoa izanik.

- Deduzitu  $V_o = f(R_1, R_2, R(T))$  transferentzi funtzioa.
- Kalkulatu  $R_1$  eta  $R_2$  erresistentzien balioak funtzionamendua egokia izateko.
- $V_o$  tentsioa irudiko detektorera eramaten da. Detektore honek LED diodo bat pizten du tenperatura  $15$  eta  $20^\circ\text{C}$  bitartean dagoenean. Azaldu zelan funtzionatzen duen zirkuitu honek eta kalkulatu  $R_4$  eta  $R_5$  erresistentzien balioa zirkuituak ondo funtziona dezan. Suposatu  $R_3 = 7\text{k}\Omega$  dela.

Oharra: suposatu osagai guztiak idealak direla eta operazionalen ekikadura  $\pm 15\text{V}$  dela.

$T^\circ(\text{C})$	$R(T)(\text{k}\Omega)$
-10	5
0	4.5
15	3
20	2
30	1.5
45	1



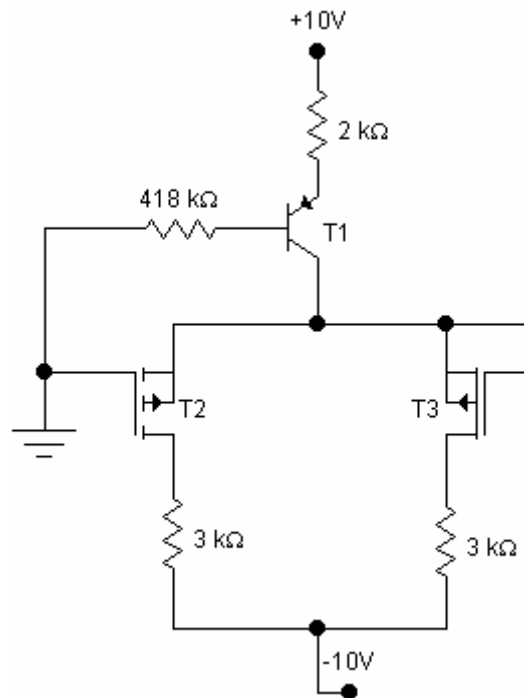


## 2. ARIKETA

Kalkulatu irudiko zirkuituko transistore guztien lan-puntua eta funtzionamendu-zona.

Datuak:

T1	$\beta = 100$	$ V_{BE}  = 0.7V$	
T2	$ K  = 0.25 \text{ mA/V}^2$	$ V_T  = 3V$	
T3	$ I_{DS}  = 0.75 \text{ mA}$	$ V_p  = 4V$	

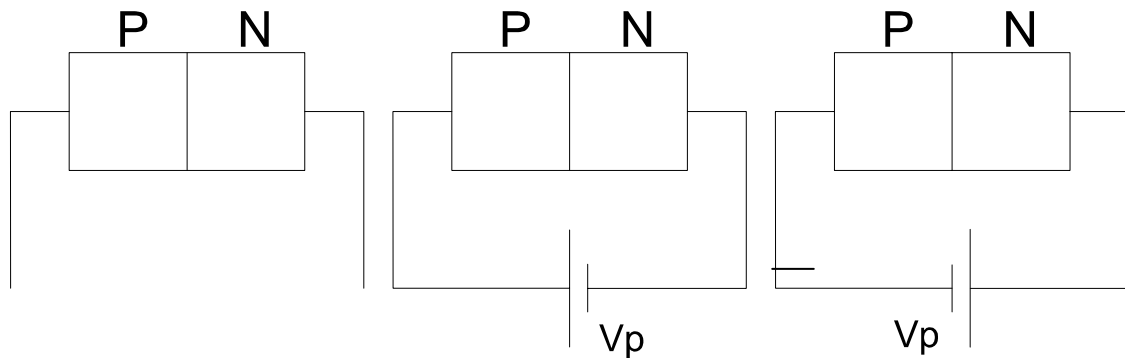




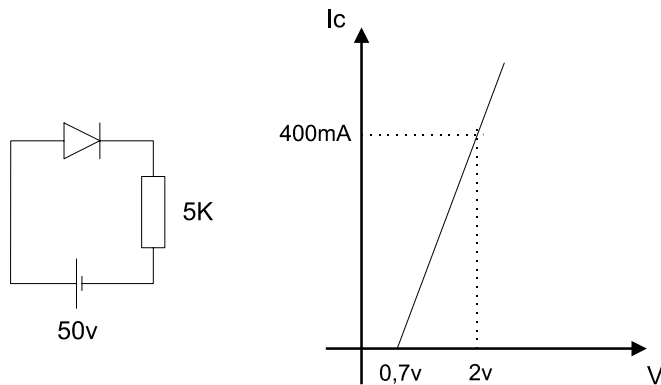
1. ABIZENA: .....  
2. ABIZENA: .....  
IZENA: ..... TALDEA: .....

### TEORIA

1.- Adierazi ioien eta karga mugikorren kokapena hurrengo PN loturen irudietan kontuan hartuz aplikatutako eremu elektrikoa kasu bakoitzean:



2.- Kalkulatu zenbat korrante pasatzen den irudiko diodotik ezaugarria irudikoa bada:



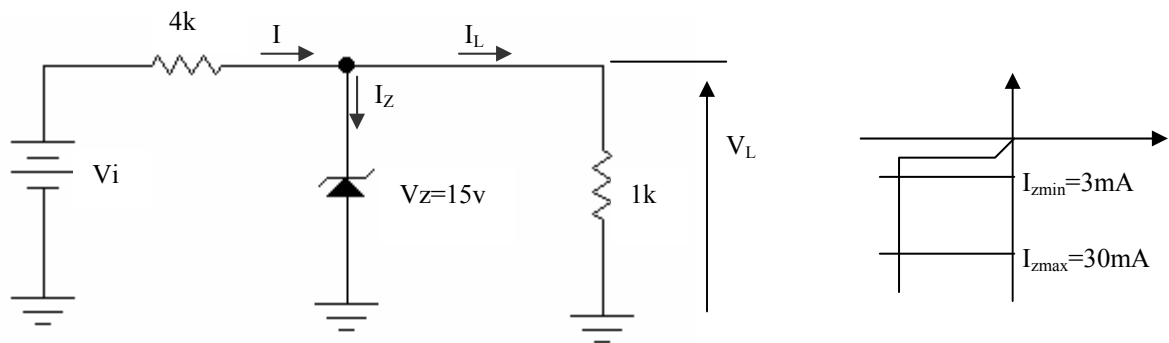
3.- Artezgailu monofasiko ideal batean (iragazki eta egonkortzailerik gabekoa, karga erresistiboa izanik) tentsioaren armonikoen maila:

- ☐ Kargaren balio ohmikoarekiko alderantziz proportzionala da.
- ☐ Artezgailua uhin erdikoa edo uhin osokoa den funtzio besterik ez dago.
- ☐ Kargarekiko eta artezgailuarekiko independentea da.





4.- Zein balio tartetan aldatu daiteke  $V_i$ ,  $V_L$  egonkor mantentzeko 15V-etan.



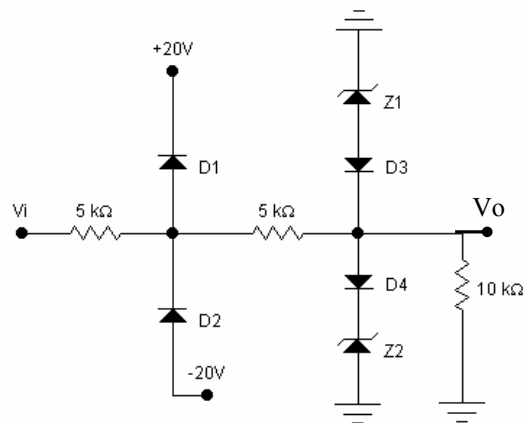
5.- Marraztu uhin erdiko artezgailu baten irteerara konektatutako kondentsadore batean dagoen tentsioa. Adierazi erabiltzen diren hiru espresioak kalkuluak egiteko honelako zirkuituetan (metodo sinplifikatua erabiliz) eta azaldu nondik ateratzen den espresio bakoitza.



## 1. ARIKETA

Irudiko zirkuiturako, kalkulatu eta marraztu  $V_o$  tentsioaren uhin-forma  $V_i = 40\sin\alpha$  tentsioaren funtzio bezala, diodo bakoitzaren polarizazio egoera adieraziz kasu bakoitzean.

DATUAK		
D1,D2	Idealak	
D3, D4	$V_F=1V$	$r_F=0\Omega$
Z1,Z2	$V_Z=4V$	





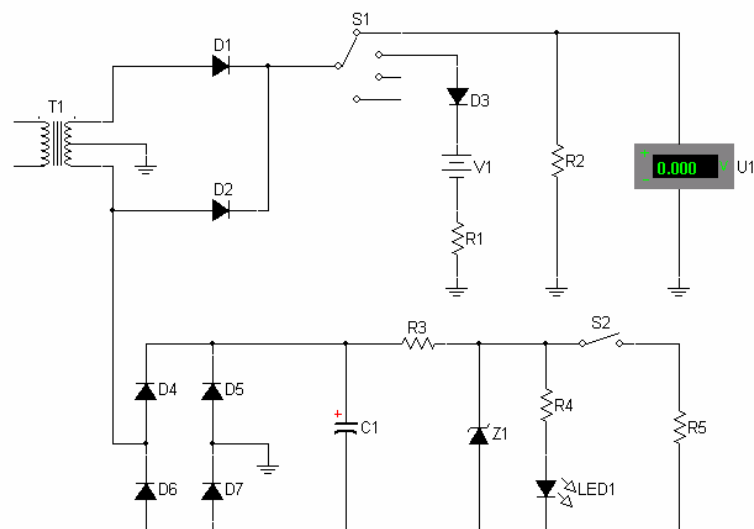
## 2. ARIKETA

Irudiko zirkuitua eta hurrengo datuak kontuan hartuz:

- Jakinik irudian adierazitako S1 konmutadorearen posizioan DC Voltmetroaren neurketa 19,64V dela, **deduzitu** R2 kargaren balio ohmikoa eta kalkulatu bere potentzia tetsioaren eta korrontearen balio zuzenak kontuan hartuz.
- S1 konmutadorea irudiko posizioan adierazitako justu azpiko posizioan dagoela, kalkulatu R1 erresistentziaren balio ohmikoa bateria erabat kargatzeko 5 ordutan (suposatuz bateria erabat deskargatuta hasieran).
- Adierazi eta azal ezazu egin beharko liratekeen kalkuluak bateriatik doan korrontearen forma-faktorea eta uhindura-maila lortzeko.
- Kalkulatu R4 erresistentziaren balioa LED diodotik doan korrontea 15mA izateko zirkuituak ondo funtzionatzen duenean.
- Jakinik tentsioaren uhindura-maila kondentsadorean %5 izan behar dela, kalkulatu R3 erresistentziak eduki dezakeen balio maximoa eta minimoa zirkuituak ondo funtziona dezan S2 konmutadorearen edozein posiziotan.
- Kalkulatutako R3 erresistentziaren bi balioen artean hartu balio izentaduetatik ipini daitekeen altuena eta kalkulatu kondentsadorearen balioa eta R3 erresistentziazik pasatuko den korronte maximoa.

## DATUAK

TRANSFORMADOREA	220 / 24-0-24		
V-REN NEURKETA DC	19,64V		
BATERIA	V <sub>1</sub> =24V	C=5 A·h	t <sub>c</sub> =5h
D1, D2	r <sub>F</sub> =1Ω	V <sub>F</sub> =0V	
D3	r <sub>F</sub> =1Ω	V <sub>F</sub> =1V	
D4, D5, D6, D7	r <sub>F</sub> =0Ω	V <sub>F</sub> =0V	
ZENER	V <sub>Z</sub> =24V	I <sub>Zmin</sub> =10mA	I <sub>Zmax</sub> =2A
LED	r <sub>F</sub> =0Ω	V <sub>F</sub> =2V	I <sub>F</sub> =15mA
KARGA R5	I <sub>R5</sub> =500mA		
R3 <sub>REN</sub> BALIO IZENDATUAK		4,3 - 4,7 - 5,1 - 5,6 - 6,2 - 6,8 - 7,5 - 8,2 - 9,1 - 10	

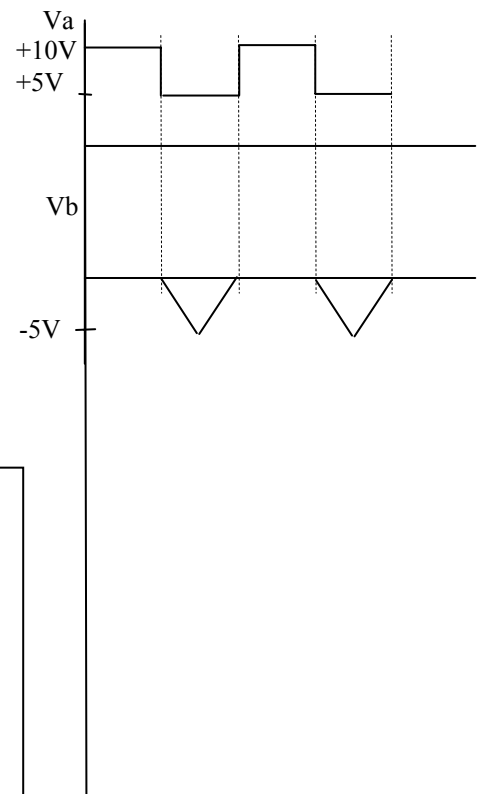
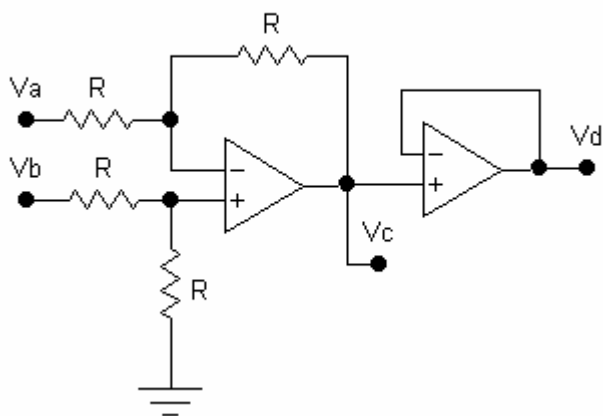




1. ABIZENA: .....  
2. ABIZENA: .....  
IZENA: ..... TALDEA: .....

### TEORIA

1. Marraztu  $V_c$  eta  $V_d$ , jakinik sarrerako tentsioak irudikoak direla.

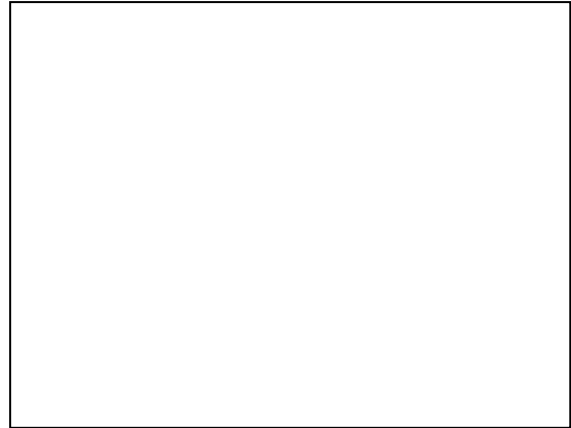
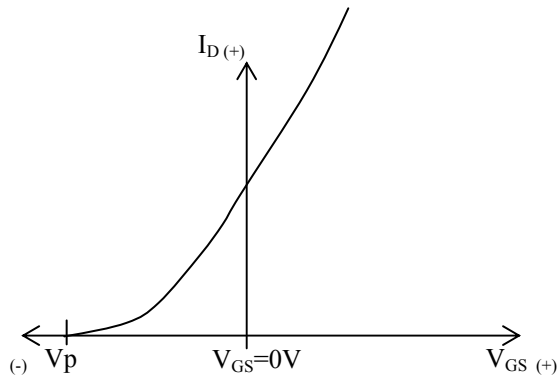


2. Marraztu mugatzaile bat anplifikadore operacional batekin, erresistenziekin eta bi zenerrekin. Azal ezazu bere funtzionamendua.





3. Adierazi zein gailuri dagokion hurrengo grafikoa. Arrazoituz erantzuna.



4. Adierazi ondoko esaldiak egia (E) ala gezurra (G) diren. Kontuan hartu erantzuna txarto badago puntu negatibo bezala hartuko dela.

- ☐ Asetasunean dagoen transistore bipolar batean, kolektoreko korrontea ez da zuzenki proportzionala baseko korrontearekiko.
- ☐ Bipolar batean kolektoreak emisoreak baino dopaketa maila handiagoa du.
- ☐ JFET transistore batek beti lan egiten du aberastasun moduan.
- ☐ FET transistoreak VDR (tentsioz kontrolatutako erresistentziak) gisa lan egiten dute  $V_{DS}$  txikitarako.

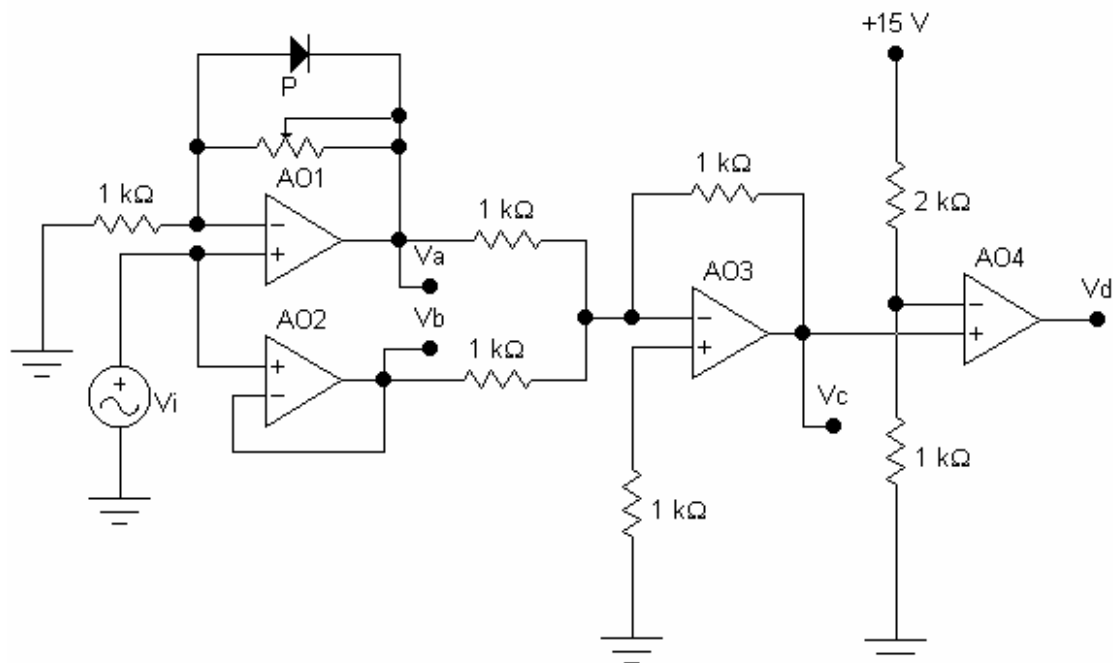


## 1. ARIKETA

Irudiko zirkuiturako:

- Kalkulatu transferentzi funtzioa  $V_c = f(P, V_i)$  azalduz etapa bakoitzaren konfigurazioa.
- Irudikatu grafikoki kotak jarritz  $V_a$ ,  $V_b$ ,  $V_c$  eta  $V_d$  jakinik  $V_i = 5\sin\omega t$  ( $f=50\text{Hz}$ ) eta  $P = 2\text{K}$  direla.
- Aurreko kasurako, kalkulatu zenbat denboratan dagoen AO4 operazionala asetasun positiboan eta zenbat asetasun negatiboan  $V_i$  seinalearen ziklo bakoitzerako.

Oharra: Anplifikadore operazional guztien elikadura  $\pm 15\text{V}$  da.



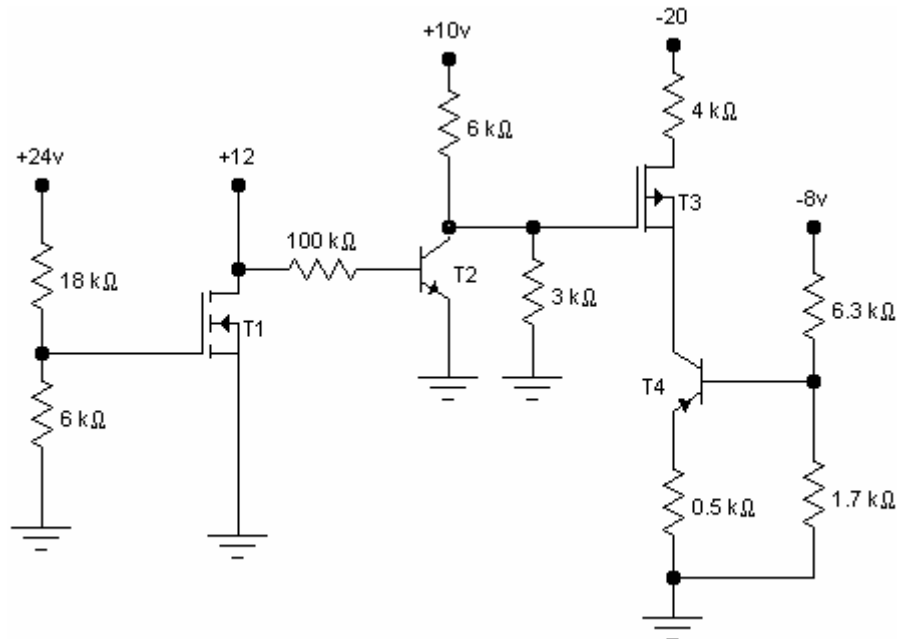


## 2. ARIKETA

Irudiko zirkuituan, ondoko datuak kontuan hartuz, kalkulatu transistore guztien lan-puntua:

### DATUAK:

- T1:  $|K| = 0.25 \text{ mA/V}^2$   
 $|V_T| = 8 \text{ v}$
- T2:  $\beta = 150$   
 $V_{CEase}=0,2 \text{ v}$ ,  $V_{BEase}=0,8 \text{ v}$   
 $V_{BE}=0,7 \text{ v}$
- T3:  $|I_{DS}| = 24 \text{ mA}$   
 $|V_P| = 4 \text{ v}$
- T4:  $\beta = 300$  (Mezpresatu baseko korrontea)  
 $V_{EB}=0,7 \text{ v}$





1. ABIZENA: .....  
2. ABIZENA: .....  
IZENA: ..... TALDEA: .....

## TEORIA

1. Azaldu laburki diodo bat alderantziz polarizaturik dagoenean zergaitik pasatzen den asetasunezko alderantzizko korrontea eta zeren menpe aldatzen den.

---

---

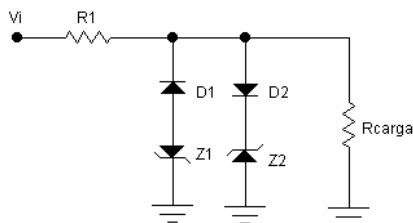
---

---

---

---

2. Azaldu irudiko zirkuituko zirkuitu mugatzailaren funtzionamendua eta bere eragina kargako tentsioan  $V_i$ -ren funtzio.



---

---

---

---

---

---

3. Aurreko zirkuituan,  $R_1$  erresistentzia beharrezkoa al da? Arrazoitu erantzuna.

---

---

---

---

---





4. Azaldu laburki edozein artezgailuren erregulazio-kurbaren esanahia. Marraztu erregulazio-kurba ideala.

5. Marraztu bitarteko hargunedun uhin-osoko artezgailu monofasiko baten eskema elektronikoa R karga bat elikatuz eta deduzitu korrante eta tentsioen batezbesteko balioak eta balio efikazak kargan. Kalkuluak egiteko erabil ezazu sekundarioko transformadorearen aldiuneko balioa. Kontuan izan diodoen barne-erresistentzia besterik ez.

6. Aurreko galderan erabilitako zirkuituan, zer gertatzen da korrontearen uhindura-mailarekin irteerako korrontearen batezbestekoa handitzen denean. Arrazoitu erantzuna.



### 1. ARIKETA

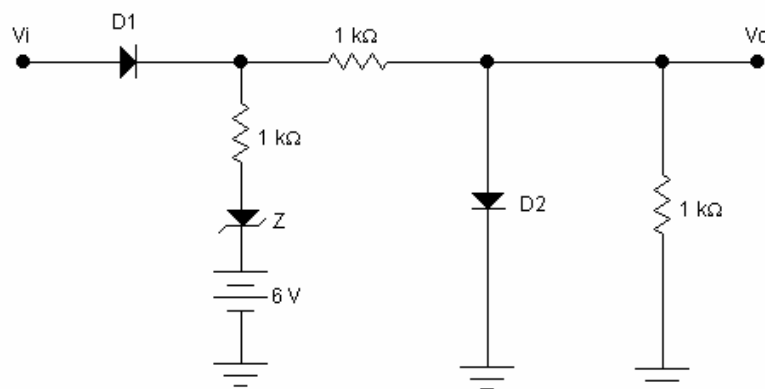
Irudiko zirkuiturako, kalkulatu irteerako tentsioa sarrerako tentsioaren funtzio bezala ( $V_o = f(V_i)$ ), diodo bakoitzaren polarizazio-egoera adieraziz kasu bakoitzean.

DATUAK:

D1 Ideala

D2  $V_F = 1V$

Z  $V_F = 1V$   $V_Z = 5V$





## 2. ARIKETA

Sare alferno monofasiko (220V/50Hz) batera konektaturik dagoen irudiko zirkuiturako, kalkulatu:

- S1 konmutadorea irudiko posizioan dagoela:** C1 kondentsadorearen balioa %10eko uhindura-maila ziurtatzen duena, R1 erresistentziaren balio normalizatua eta zenerraren potentzia, ziurtatzen dutenak egonkortasuna kargan ez dela galtzen inoiz. Kalkulatu erabiliko diren diodoen parametro estatikoak.
- S1 konmutadorea eskuineko posizioan dagoela:** marraztu kargako tentsioaren uhin-forma suposatuz  $R_{karga}=60\Omega$  dela eta kalkulatu bere batezbesteko balioa. Erabil itzazu a atalean lortutako balioak.
- R2 erresistentziaren balio ohmikoa eta bere potentzia irudiko batera 10 ordutan kargatzeko.

### DATUAK

Erresistentzien balio normalizatuak: 10, 12, 15, 18, 22, 27, 33, 39, 47, 56, 68, 82

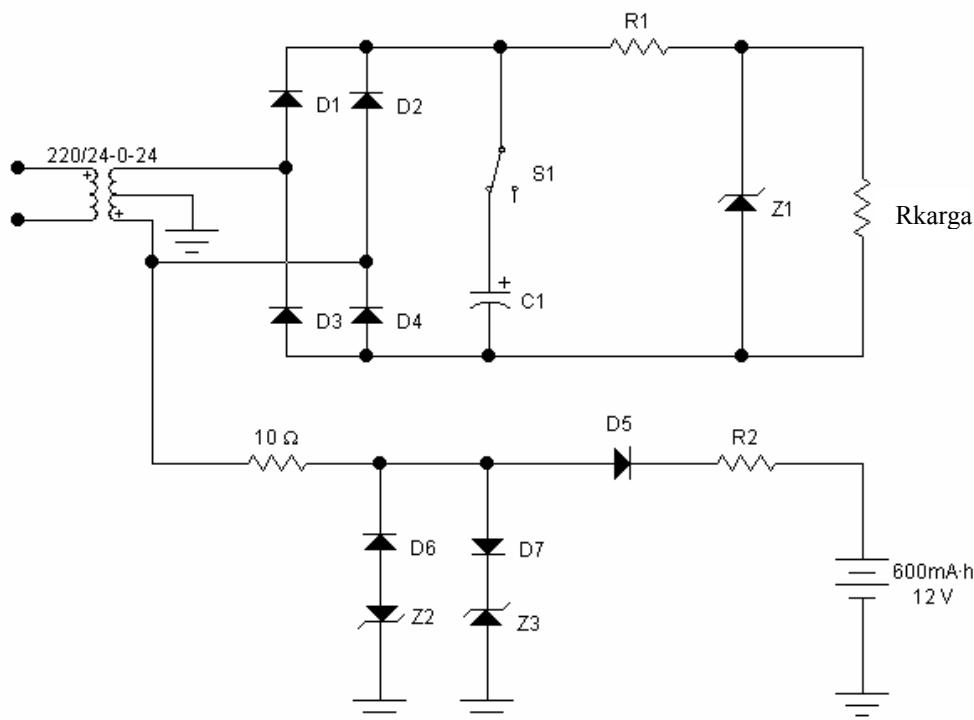
D1...D4: Idealak

D5... D7:  $V_F=1V$   $r_F=2\Omega$

Z1:  $V_Z=18V$   $I_Z \text{ min}=10mA$

Z2,Z3:  $V_Z=36V$   $I_Z \text{ min}=10mA$

Rkarga:  $I_{min}=0$   $I_{max}=300mA$





**ELEKTRONIKA ANALOGIKOA –2. PARTZIALA – (2007-05-29)**

1. ABIZENA: .....  
2. ABIZENA: .....  
IZENA: ..... TALDEA: .....

1. Marraztu anplifikadore operazionaldun buffer zirkuitua erabiltzen duen eskema elektroniko bat eta azaldu bere eginkizuna.

2. Marraztu  $I_d = f(V_{DS})$  eta  $I_d = f(V_{GS})$  ezaugarriak txirotasunezko PMOS transistore batean balio numeriko garrantzitsuenak ipiniz eta adierazi transistorearen funtzionamendu-zona bakoitza.

3. Adierazi eremu efektuzko transistoreen abantaila eta desabantailarik garrantzitsuenak bipolarren aurrean eta bereziki konmutazioari dagozkionak.

---

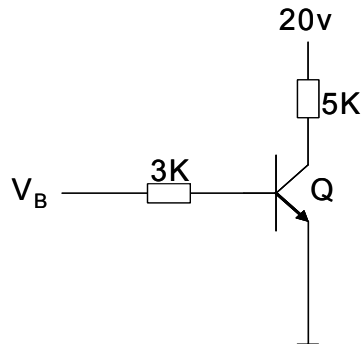
---

---

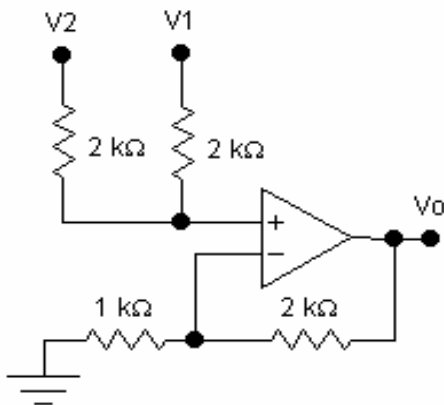
---



4. Irudiko zirkuiturako, kalkulatu transistorea konmutadore gisa funtzionatzen jartzen duten  $V_B$ -ren balioak.  
Datuak:  $\beta_{\min}=100$ ,  $\beta_{\max}=200$ ,  $V_{BE_{\text{ase}}}=0,8\text{v}$ ,  $V_{CE_{\text{ase}}}=0,2\text{v}$ , Ebakita  $V_{BE}\leq 0,4\text{V}$



5. Kalkulatu ondoko zirkuituko transferentzi funtzioa.



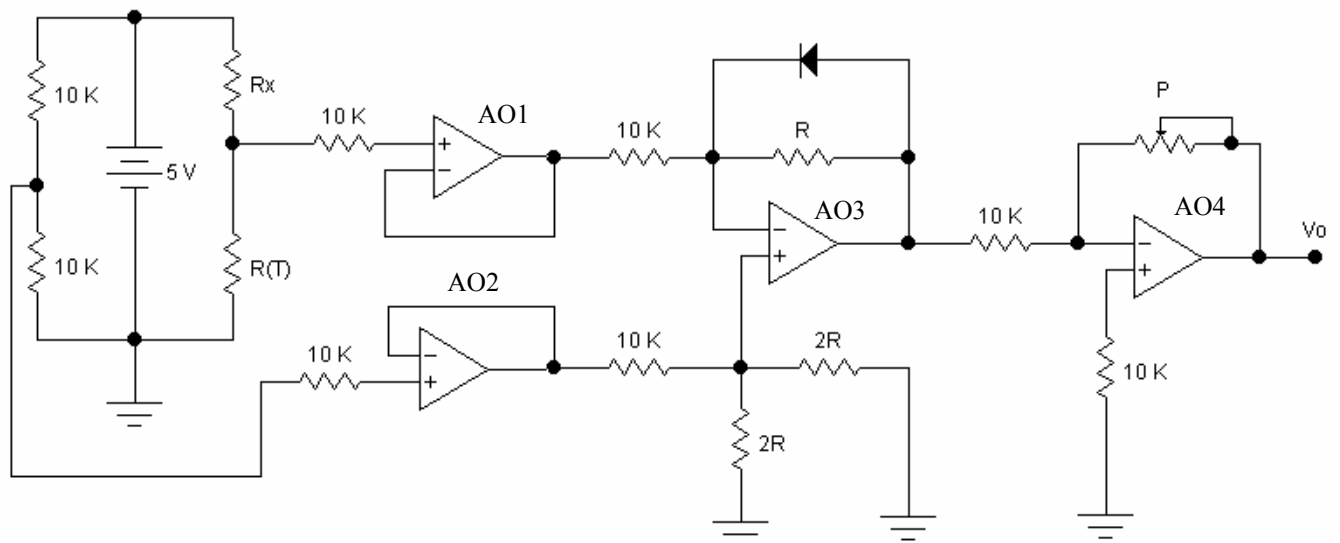
## 1. ARIKETA

Ondoko zirkuitua temperatura neurtzeko erabiltzen da. Sentsore gisa  $R(T)$  termistore bat erabiltzen da, bere kalibraketa-taula ematen delarik.

Tentsio analogikoa lortu nahi da 30 eta 80°C bitarteko temperaturak adierazten dituen. Tentsio hau beste sistema batera eramango da, bere sarrerako tarte dinamikoa 0 eta 10V bitartekoa izanik.

- Kalkulatu zirkuituko transferentzi funtzioa adieraziz amplifikadore operazional bakoitzaren konfigurazioa.
- Diseinatu zirkuitua funtzionamendua egokia izateko ( $R_x$ ,  $P$  eta  $R$ ).
- Diseinatu zirkuitu bat alarma bat pizten duena temperatura 100°Ctik gora egiten duenean.

$T^a(^{\circ}\text{C})$	$R(T)(\text{K}\Omega)$
30	8
50	12
70	18
80	20
90	25
100	30



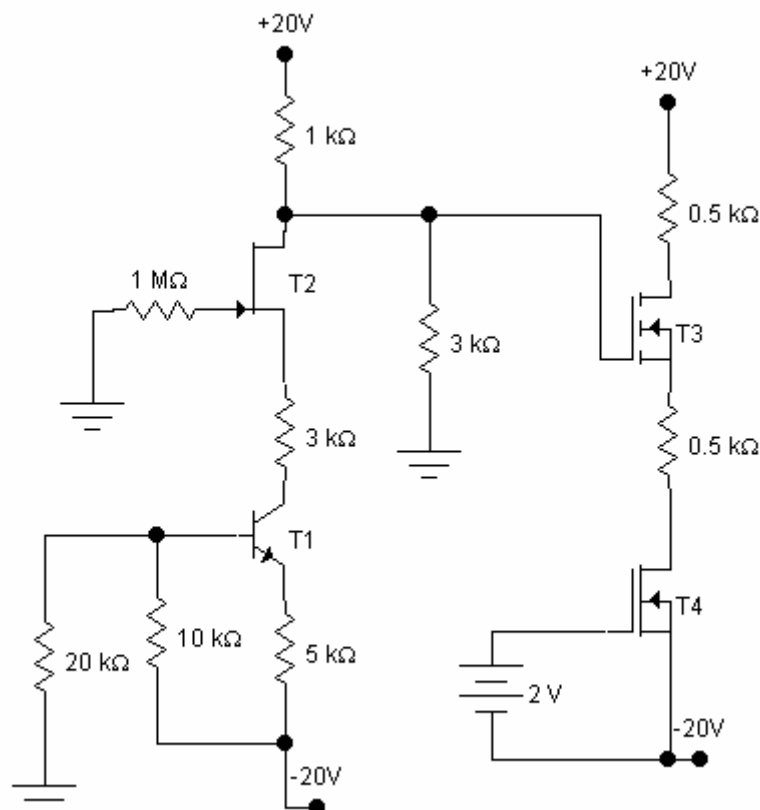


## 2. ARIKETA

Kalkulatu irudiko zirkuituko transistore guztien lan puntua eta funtzionamendu-zona.

### DATUAK:

- T1:  $V_{CEase}=0,2\text{ v}$ ,  $V_{BEase}=0,8\text{ v}$   
 $V_{BE}=0,7\text{ v}$   
T2:  $|I_{DS}| = 7\text{ mA}$   
 $|V_P| = 5\text{ v}$   
T3:  $|K| = 0.75\text{ mA/V}^2$   
 $|V_T| = 7\text{ v}$   
T4:  $|I_{DS}| = 10\text{ mA}$   
 $|V_P| = 6\text{ v}$





1. ABIZENA: .....  
2. ABIZENA: .....  
IZENA: ..... TALDEA: .....

### TEORIA

1. Definitu diodo artezteile baten ondoko ezaugarriak.

*Alderantzizko Asetasunezko Korrontea:* .....

.....  
.....  
.....

*Atari-Tentsioa:* .....

.....  
.....  
.....

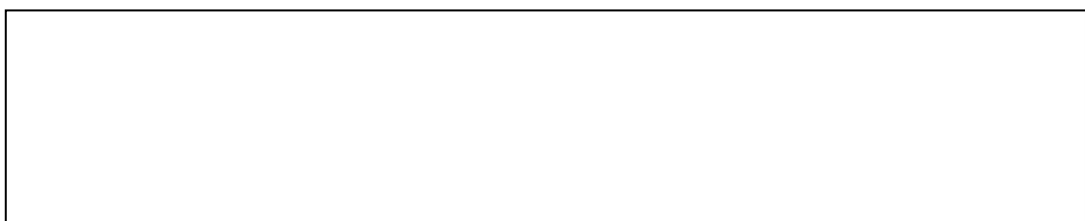
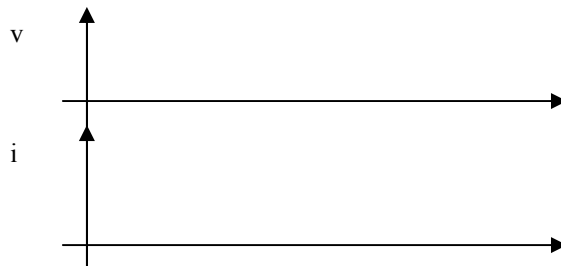
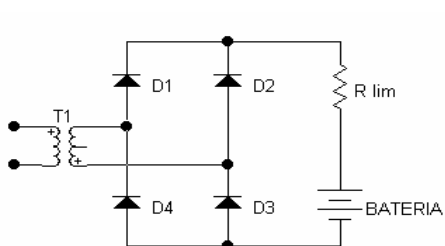
*Deplexio-Zona:* .....

.....  
.....  
.....

2. Zener diododun zirkuitu egonkortzaile batean, beharrezkoa al da erresistentziarik erabiltzea? Zergatik?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

3. Marraztu, kotak jarritz, tentsioa artezgailuaren irteeran eta bateriatik doan korrontea.







4. Marraztu transformadorearen sekundarioan bitarteko hargunea duen uhin osoko artezgailuaren eskema elektronikoa iragazkirekin eta azaldu iragazkiaren funtzionamendua eta bere efektua kargako tentsioan.



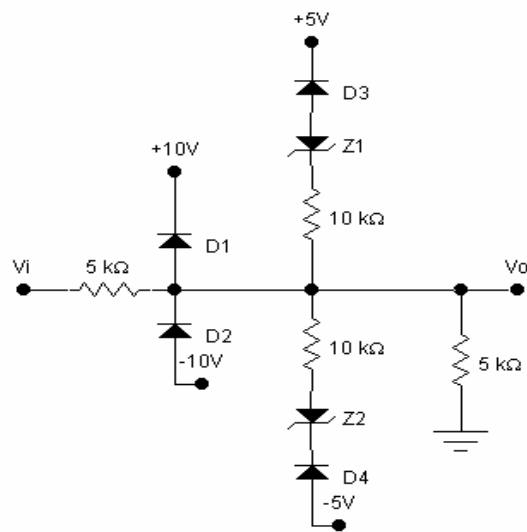
## 1. ARIKETA

Irudiko zirkuiturako, kalkulatu irteerako tensioa  $V_o = f(V_i)$ , diodoen polarizazioa adieraziz kasu bakoitzean.

DATUAK:

D1, D2, D3, D4 Idealak

Z1, Z2  $V_Z=3V$





## 2. ARIKETA

Irudiko zirkuiturako:

- Jakinik C1 kondentsadoreak ziurtatu behar duela %5eko uhindura maila, kalkulatu bere balioa, R1 erresistentzia, behar diren diodoen parametro estatikoak eta zener diodoaren potentzia elikatze-iturriak ondo funtziona dezan K1 eta K2 konmutadoreen edozein posiziotarako.
- Diseinatu bateria-kargadore bat uhin erdiko artezgailu bat erabiliz konektatuta aurreko ataleko transformadorearen sekundarioaren mutur batera. Kargadoreak 12V eta 2Ah-ko bateria bat kargatu behar du 6 ordutan. Marraz ezazu eta kalkulatu behar diren osagai guztiak. (Suposatu erabiliko den diodoaren atari-tentsioa 1V dela eta bere barne-erresistentzia  $2\Omega$ ).

### DATUAK

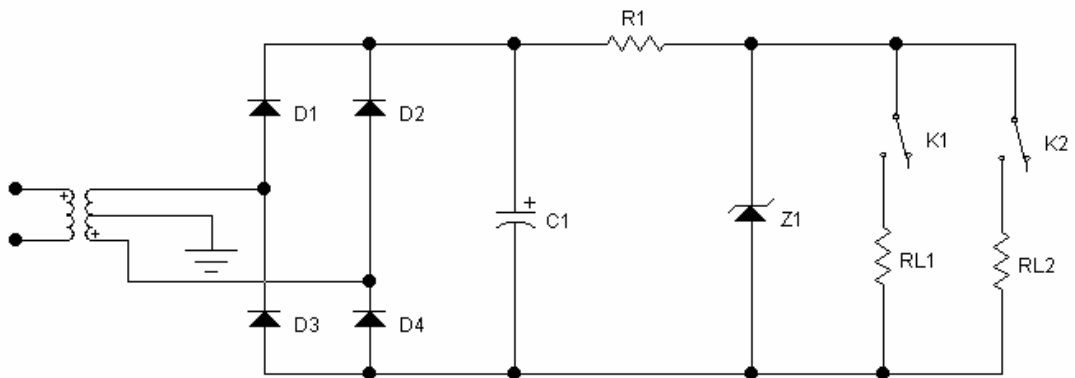
Transformadorea: 220/24-0-24

D1,...,D4: Idealak

$RL_1=RL_2=100\Omega$

Zenerra:  $I_{zmin}=10mA$

$V_z=35V$





BILBOKO INDUSTRIA INGENIARITZA TEKNIKOKO UNIBERTSITATE ESKOLA  
SISTEMEN INGENIARITZA ETA AUTOMATIKA SAILA  
ELEKTRONIKA ANALOGIKOA (2007-09-10) –2. PARTZIALA-

1. ABIZENA: .....  
2. ABIZENA: .....  
IZENA: ..... TALDEA: .....

1. Instrumentazioko anplifikadore difenrentziala. Marraztu bere zirkuitua eta **deduzitu** transferentzi funtzioa.

2. Marraztu  $I_d = f(V_{DS})$  eta  $I_d = f(V_{GS})$  ezaugarriak txirotasunezko PMOS transistore batean balio numeriko garrantzitsuenak ipiniz eta adierazi transistorearen funtzionamendu-zona bakoitza.

3. Adierazi Anplifikadore Operazionalaren ezaugarri idealak.

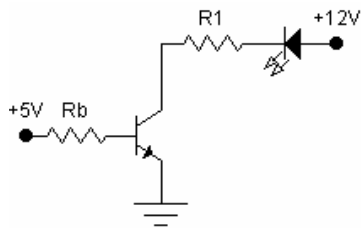


4. Ondoko datuekin, kalkulatu  $R_{bmax}$  irudiko transistoreak asetasunean funtziona dezan beti.

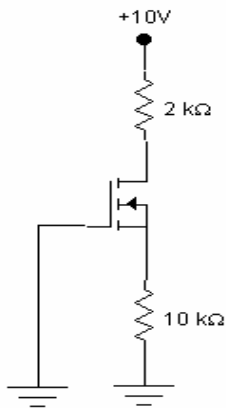
Datuak:  $R_1 = 10K$

LED Diodoa:  $I_D = 20mA$ .  $V_D = 2V$ .

Transistorea:  $\beta_{max}=100$ ,  $\beta_{min}=40$   $V_{BEase}=0,8V$   $V_{CEase}=0,2V$



5. Zein lan-zonatan funtzionatzen du irudiko transistoreak? Arrazoitu erantzuna.



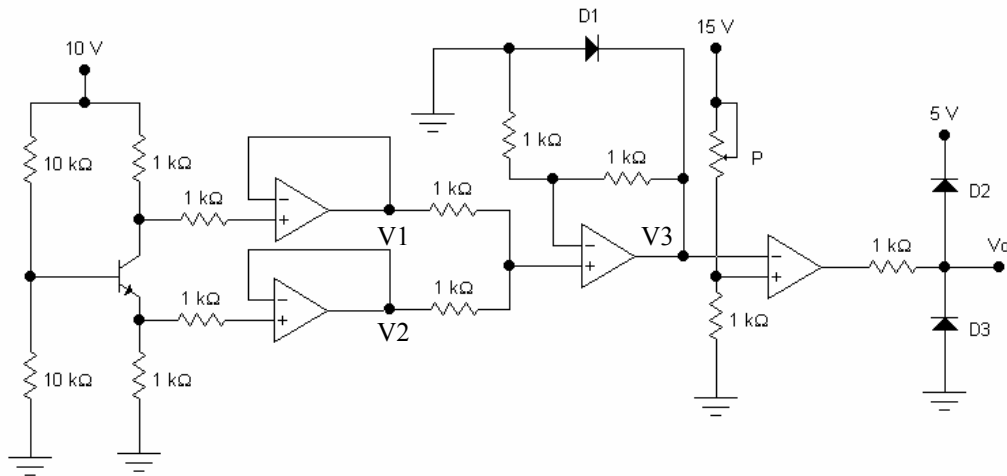


## 1. ARIKETA

Irudiko zirkuiturako:

1. Azaldu zirkuituko atal bakoitzeko konfigurazioa eta batez ere kalkulatu  $V_3 = f(V_1, V_2)$ .
2. Kalkulatu  $V_1, V_2, V_3$  eta  $V_o$ , potentziometroaren hurrengo balioetarako:  $P = 1K$  eta  $0,3K$ .
3. Kalkulatu  $D_2$  eta  $D_3$  diodoetatik pasatzen den korronea potentziometroaren aurreko balioetarako.

Datuak :  $\beta = 80$   $|V_{BE}| = 0.7V$  Elikadura AO guztientzako :  $\pm 15V$  Suposatu diodoak idealak direla





## 2. ARIKETA

Kalkulatu irudiko transistore guztien lan-zona eta lan-puntua.

### DATUAK:

$$T1 \equiv T4$$

$$\beta = 100$$

$$V_{BE,ON} = V_{BE,ASE} = 0.7\text{V}$$

$$V_{CE,ASE} = 0.2\text{V}$$

$$T2$$

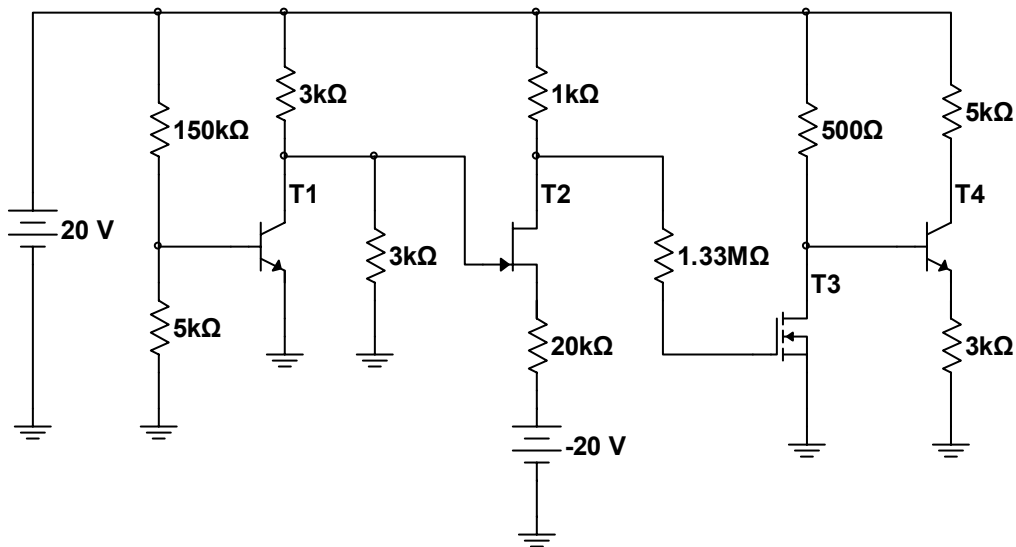
$$|I_{DS}| = 10\text{mA}$$

$$|V_P| = 6\text{V}$$

$$T3$$

$$|K| = 0.15\text{mA/V}^2$$

$$|V_T| = 10\text{V}$$





1. ABIZENA: .....
2. ABIZENA: .....
- IZENA: ..... TALDEA: .....

## TEORIA

1. Alderantziz polarizaturik dagoen PN lotura batean, zein da termikoki sortutako elektro-hutsune bikoteen eginkizuna? Zein da tenperaturaren eragina eurengan?

---

---

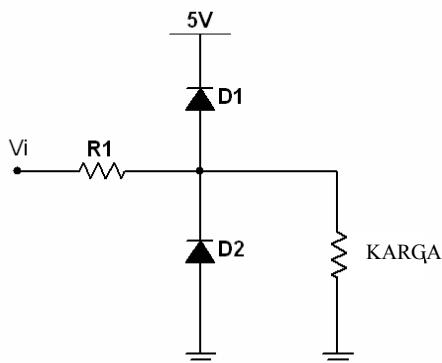
---

---

---

---

2. Azal ezazu irudiko zirkuitu mugatzailearen funtzionamendua eta bere efektua kargako tentsioan  $V_i$ -ren funtzio.



---

---

---

---

---

---

3. Aurreko zirkuituan, beharrezkoa al da  $R1$  erresistentzia? Azaldu zergatik.

---

---

---

---

---





4. Azal ezazu laburki egin behar diren kalkuluak jakiteko diodo zehatz batek beroaren disipatzaile bat behar duen ala ez.

5. Marraztu zubidun artezgailuaren eskema elektronikoa  $R_L$  karga bat elikatuz eta deduzitu kargako tentsio eta korronteen batezbesteko eta balio efikazen espresioak transformadorearen sekundarioko aldiuneko balioaren funtzio. Diodoen barne erresistentzia besterik ez kontsideratu.

6. Aurreko ataleko zirkuiturako, zer gertatzen da korontearen forma-faktorearekin irteerako batezbesteko korrontea handitzen denean. Azaldu erantzuna.



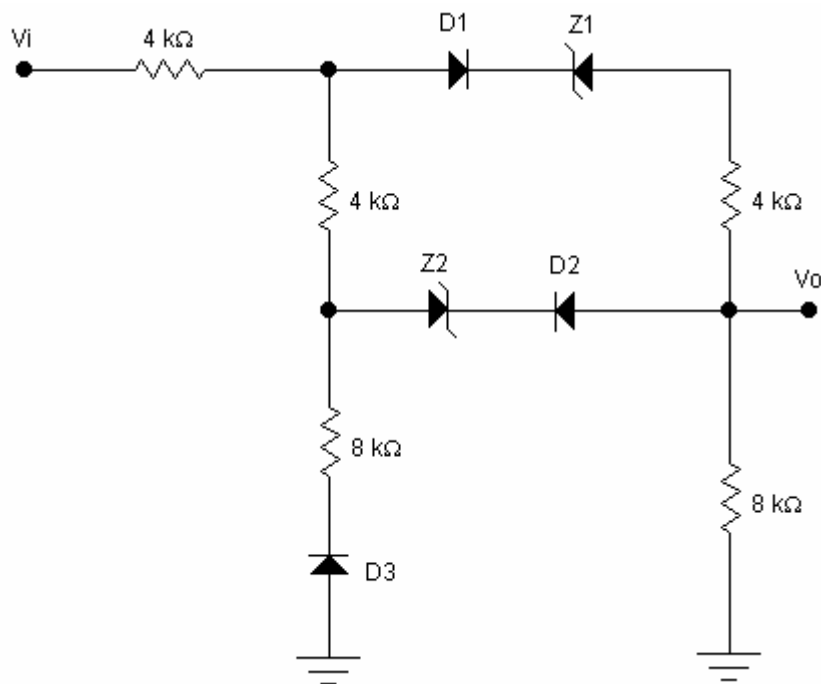
## 1. ARIKETA

Irudiko zirkuiturako, kalkulatu  $V_o$  irteerako tentsioa  $V_i$  sarrerako tentsioaren funtzio bezala, diodoen polarizazio egoera adieraziz kasu bakoitzean.

### DATUAK:

D1, D2 eta D3: Idealak

Z1 eta Z2:  $V_F=0V$   $V_Z=5V$



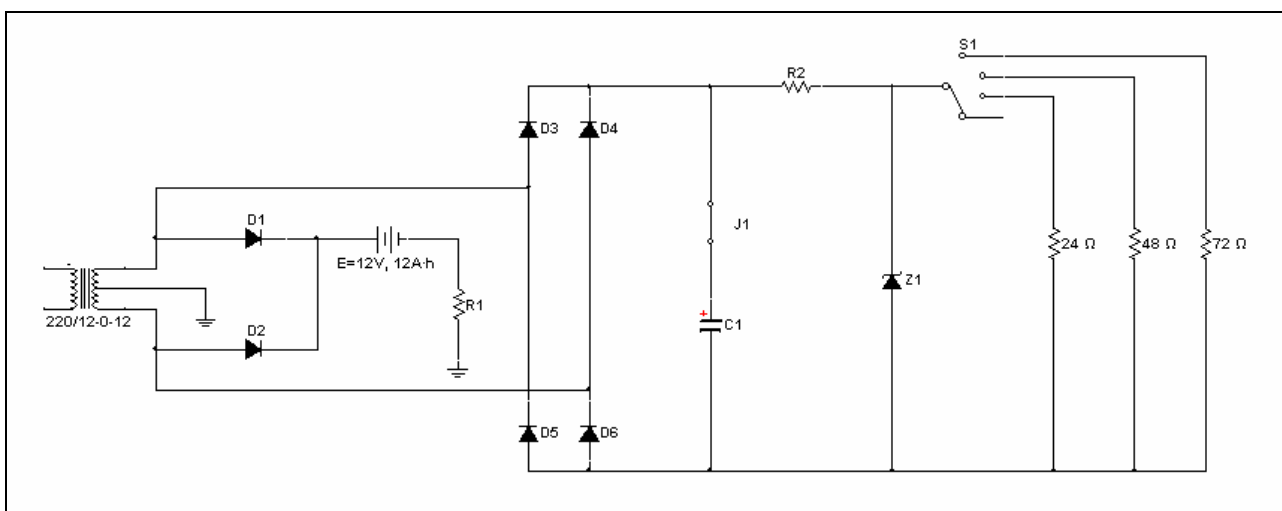
## 2. ARIKETA

Ondoko zirkuiturako eta ematen diren datuak kontuan hartuz, kalkulatu:

- R1 erresistentziaren balio ohmikoa eta bere potentzia batera kargatzeko 24 ordutan (suposatuz hasiera batean erabat deskargatuta dagoela). Badakigu erresistentzia hau ondo kalkulaturik badago bateriatik doan korrontearen uhindura faktorea %125 dela.
- D1 eta D2 diodoen parametro estatikoak eta disipatuko duten potentzia.
- J1 itxita dagoela** eta jakinik C1 kondentsadoreak ziurtatu behar duela uhindura tentsioa tentsio maximoaren %10 izatea, kalkulatu elikatze-iturri egonkortuaren osagai guztiak ziurtatzeko funtzionamendu egokia S1 konmutadorearen edozein posiziotan.
- J1 zabalik dagoela** eta S1 konmutadorea hutsean dagoela (beheko posizioan), marraztu zener diodoaren muturretan egongo den tentsioa eta kalkulatu bere batezbesteko balioa.

DATUAK

Transformadorea	220V / 12V-0-12V
Bateria	E=12V , C=12A·h
D1, D2	
D3, D4, D5, D6	Idealak
Zenerra	V <sub>z</sub> =24V, I <sub>z min</sub> =5mA





**BILBOKO INDUSTRIA INGENIARITZA TEKNIKOKO UNIBERTSITATE ESKOLA**  
**SISTEMEN INGENIARITZA ETA AUTOMATIKA SAILA**  
**ELEKTRONIKA ANALOGIKOA (2008-09-05) -1. PARTZIALA-**

1. ABIZENA: .....  
2. ABIZENA: .....  
IZENA: ..... TALDEA: .....

**TEORIA**

1. Azal ezazu zer gertatzen den P-N lotura batean zuzen polarizatzen denean eta marraz ezazu bere V-I ezaugarria.

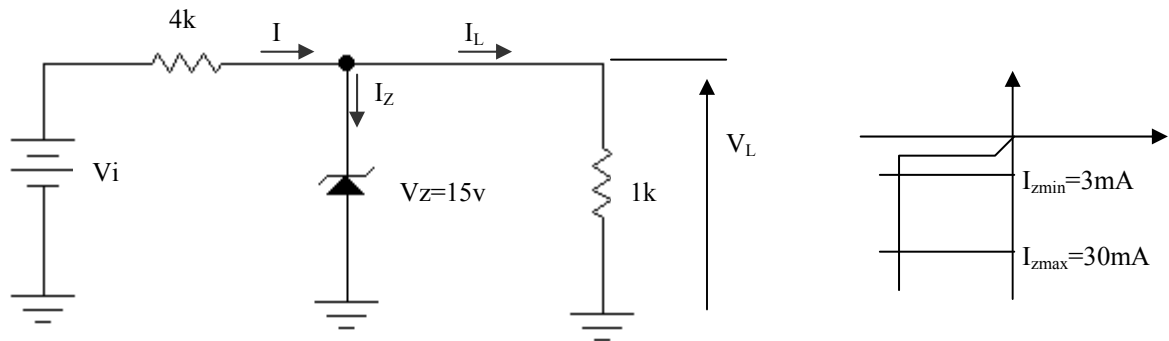
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	
---	--

2. Azal ezazu zenerredun oinarritzko egonkortzaile baten funtzionamendua eta zelan diseinatzen den.

<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
---



3. Zein balio tartetan aldatu daiteke  $V_i$ -ren balioa  $V_L$  tentsioa 15V izateko.



4. Artezgailu **erreal** batean, iragazki gabekoa eta egonkortzailerik gabekoa, kargako batezbesteko tentsioa:

- 0 kargarekiko proportzionala da.  
0 kargarekiko alderantziz proportzionala da.  
0 kargarekiko independentea da.

5. Zein da iragazki baten helburua artezgailu baten irteerara konektatzen denean?



## 1. ARIKETA

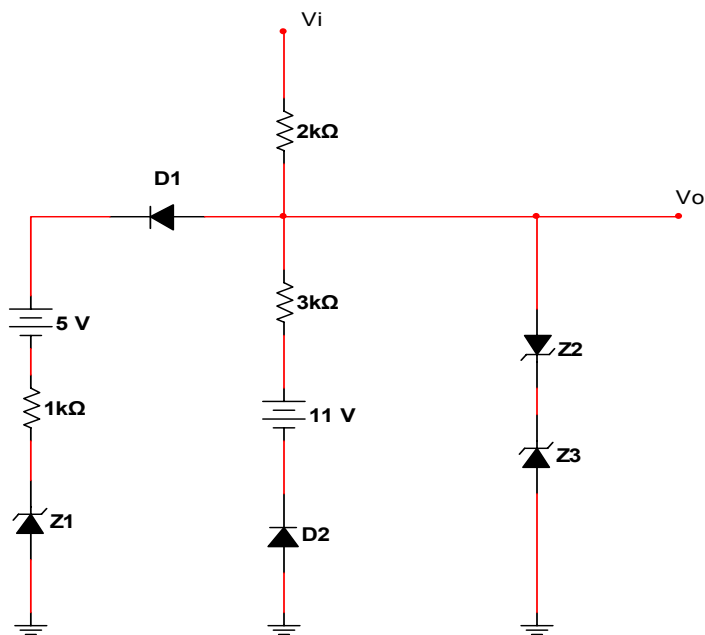
Irudiko zirkuiturako, kalkulatu  $V_o$  irteerako tentsioa  $V_i$  sarrerako tentsioaren funtzio bezala, diodoen polarizazio egoera adieraziz kasu bakoitzean.

DATUAK:

Diodo guztien atari tentsioa 1V da zuzen polarizaturik daudenean.

Z1:  $V_Z=4V$

Z2, Z3:  $V_Z=15V$





## 2. ARIKETA

Irudiko zirkuiturako:

- Marraztu, kotak jarritz, R1 erresistentzian erortzen den tentsioa. Kalkulatu ere tentsio honen batezbesteko balioa.
- Egonkorra al da “a” ataleko tentsioa? Arrazoitu erantzuna.
- Kalkulatu Z1 zener diodoak jasaten duen korronte maximoa.
- Transformadorea, diodoak eta karga mantenduz, zein aldaketa egin beharko lirateke 40Veko tentsio egonkortua lortzeko? Adierazi egin beharko liratekeen kalkuluak eta arrazoi itzazu.
- Kalkulatu R3 erresistentzia mugatzailearen balio ohmikoa E1 eta E2 baterien karga (suposatuz erabat deskargatuta daudela) 6 ordutan egin dadin.
- Jakinik kargako korrontearen forma-faktorea %129 dela, kalkulatu R3 erresistentzia mugatzailearen potentzia eta D5 eta D6 diodoek disipatzen duten potentzia.

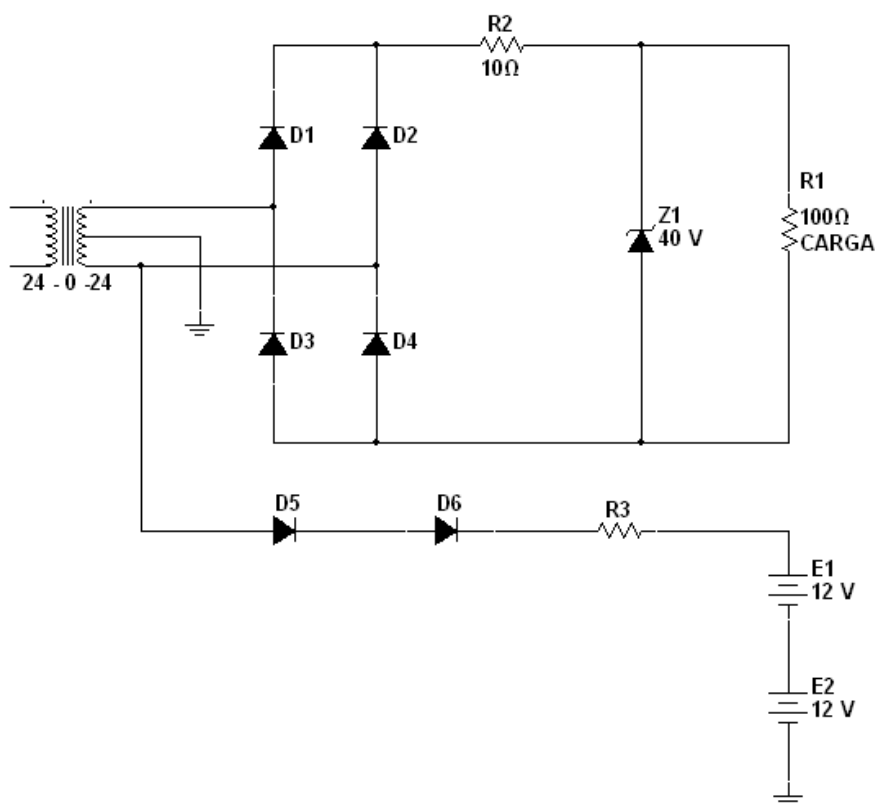
### DATUAK

D1...D4: Idealak

D5, D6:  $V_F=1V$   $r_F=1.5\Omega$

Z1:  $V_Z=40V$ ,  $I_{Z\min}=10mA$

E1, E2: 12V, 750mA·h





1. ABIZENA: .....  
2. ABIZENA: .....  
IZENA: ..... TALDEA: .....

### TEORIA

1. Diseina ezazu bi etapadun zirkuitu bat operazionalan oinarrituta, bere transferentzi funtzioa  $V_o=2V_i$  izan dadin, eta irteerako balio maximoak eta minimoak  $+10V$  eta  $-5V$  izan daitezzen.

Oharra: Operacional guztien elikadura  $\pm 15V$  izan behar da.

2. Adierazi ondoko esaldiak egia (E) ala gezurra (G) diren. Kontuan hartu erantzuna txarto badago puntu negatibo bezala hartuko dela:

- ☐ Normalean, transistore bipolarrak eremu efektuzkoak baino azkarragoak dira.  
☐ Deplexioko MOS transistore baten korronte maximoa  $I_{DS}$  da.  
☐ FET transistoreak hobeak dira konmutazioan.  
☐ Transistore bipolar batean, baseko korrontea txikituz bere funtzionamendu puntua asetasunera pasatzen da.  
☐ Aberastasunezko NMOSFET batek Zona Ohmikoan lan egiten duenean tentsioz kontrolatutako erresistentzia gisa (VDR) egiten du, eta kontroleko tentsioa  $V_{GS}$  igotzean kanaleko erresistentzia gutxitu egiten da.

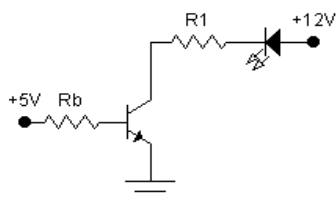
3. Hurrengo datuekin, kalkulatu  $R_{bmax}$  irudiko transistorea beti egon dadin asetasunean.

Datuak:  $R_1 = 10K$

LED diodoa:  $V_D = 2V$

Transistorea:  $\beta_{max}=100$ ,  $\beta_{min}=40$   $V_{BEase}=0,8v$

$V_{CEase}=0,2v$

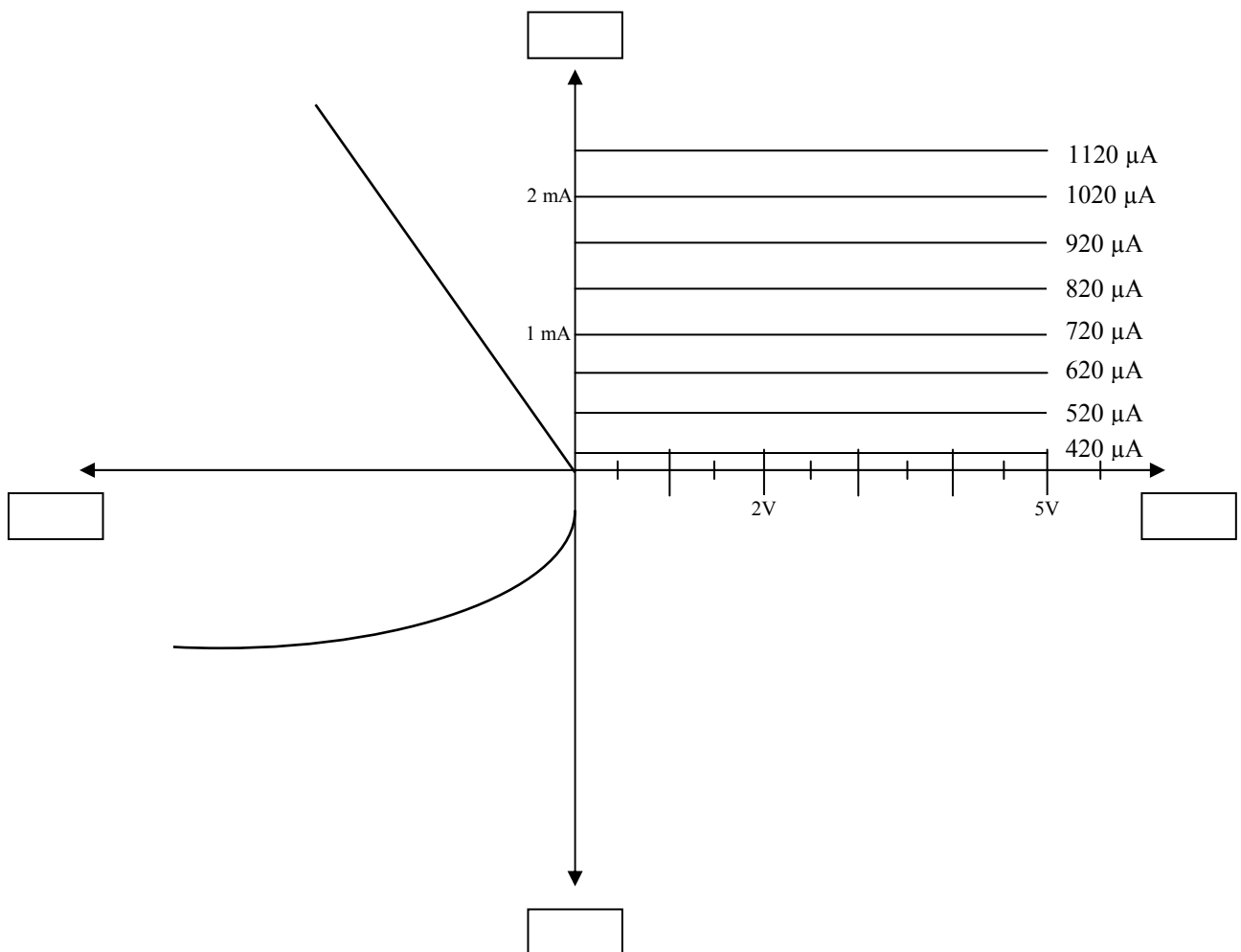
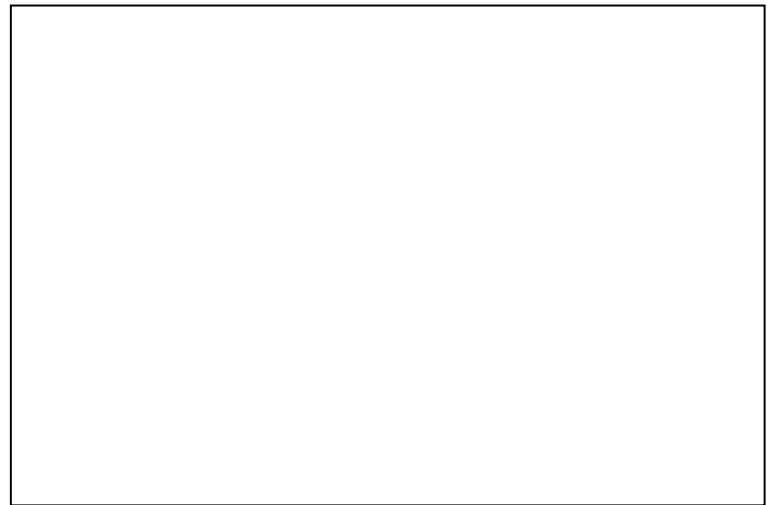
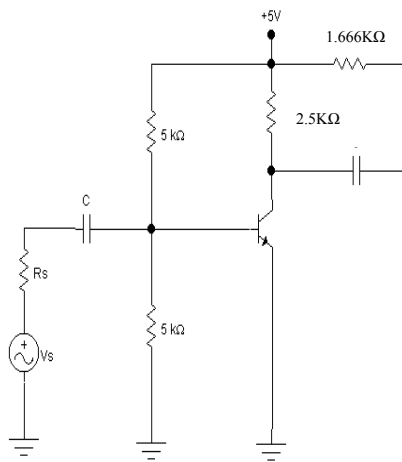






4. Egin ezazu irudiko zirkuituko analisi grafikoa hurrengo datuak kontuan hartuz:

$$i_b = 0.6 \sin \alpha, V_{BE} = 0.7V$$



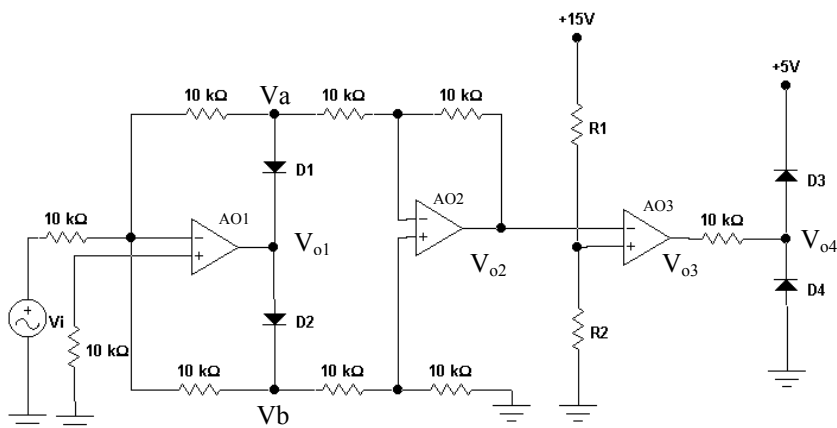


## 1. ARIKETA

Irudiko zirkuiturako:

1. Adierazi etapa bakoitzeko konfigurazioa.
2. **Deduzitu**  $V_{o1} = f(V_i)$  eta  $V_{o2} = f(V_i)$  transferentzi funtzioak. Zertarako balio dute bi etapa hauek irudian agertzen diren bezala kokaturik?
3. Irudikatu  $V_{o1}$  eta  $V_{o2}$  tentsioak  $V_i = 10\sin(\omega t)$  sarrerarako.
4. Irudikatu  $V_{o3}$  eta  $V_{o4}$  seinaleak 3. ataleko sarrerarako eta  $R1 = 10K$  eta  $R2 = 5K$  erresistentzien balioentzako.

Oharra: Suposatu diodoak idealak direla eta operazional guztien elikadura  $\pm 15V$  dela.



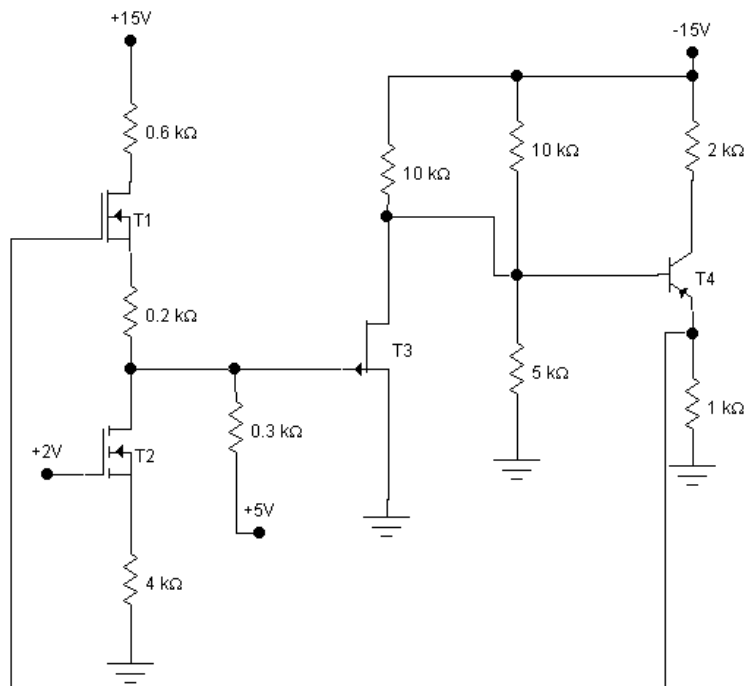


## 2. ARIKETA

Kalkulatu irudiko zirkuituko transistore guztien lan-puntua eta funtzionamendu-zona.

Datuak:

T1	$ I_{DS}  = 33 \text{ mA}$	$ V_p  = 15 \text{ V}$
T2	$ K  = 0.25 \text{ mA/V}^2$	$ V_T  = 3 \text{ V}$
T3	$ I_{DS}  = 5 \text{ mA}$	$ V_p  = 5 \text{ V}$
T4	$\beta = 200$	$ V_{BE}  = 0.7 \text{ V}$ , $ V_{BEase}  = 0.8 \text{ V}$ , $ V_{CEase}  = 0.3 \text{ V}$





1. ABIZENA: .....  
2. ABIZENA: .....  
IZENA: ..... TALDEA: .....

### **TEORIA**

1. Azal ezazu zer gertatzen den P-N lotura batean zuzen polarizatzen denean eta marraz ezazu bere V-I ezaugarria.

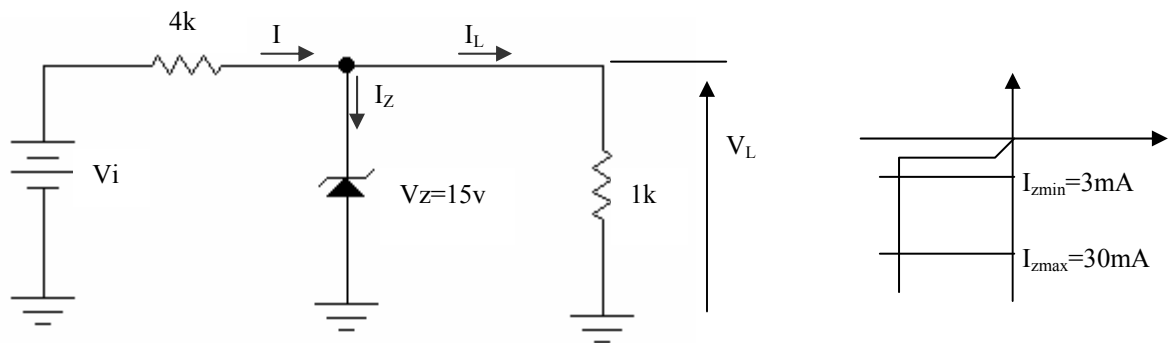
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	
---	--

2. Azal ezazu zenerredun oinarritzko egonkortzaile baten funtzionamendua eta zelan diseinatzen den.

<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
---



3. Zein balio tartetan aldatu daiteke  $V_i$ -ren balioa  $V_L$  tentsioa 15V izateko.



4. Artezgailu **erreal** batean, iragazki gabekoa eta egonkortzailerik gabekoa, kargako batezbesteko tentsioa:

- 0 kargarekiko proportzionala da.  
0 kargarekiko alderantziz proportzionala da.  
0 kargarekiko independentea da.

5. Zein da iragazki baten helburua artezgailu baten irteerara konektatzen denean?

---

---

---

---

---

---



## 1. ARIKETA

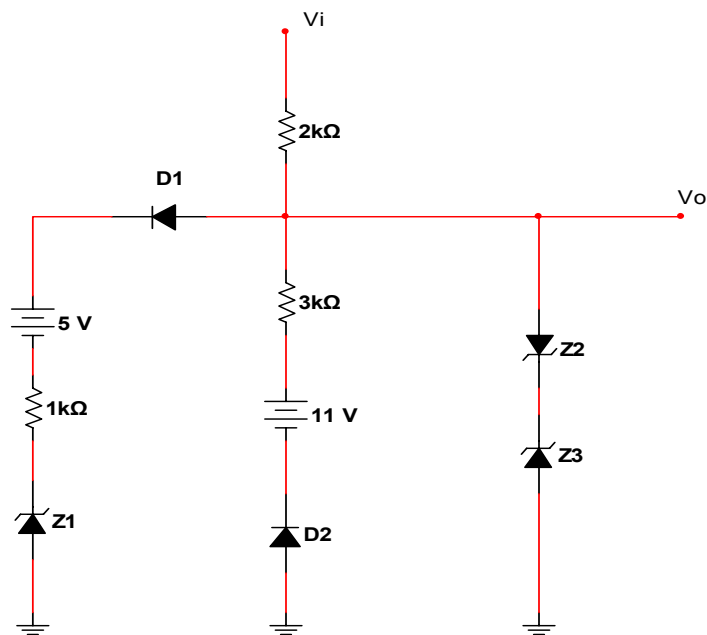
Irudiko zirkuiturako, kalkulatu  $V_o$  irteerako tentsioa  $V_i$  sarrerako tentsioaren funtzio bezala, diodoen polarizazio egoera adieraziz kasu bakoitzean.

DATUAK:

Diodo guztien atari tentsioa 1V da zuzen polarizaturik daudenean.

Z1:  $V_Z=4V$

Z2, Z3:  $V_Z=15V$





## 2. ARIKETA

Irudiko zirkuiturako:

- Marraztu, kotak jarritz, R1 erresistentzian erortzen den tentsioa. Kalkulatu ere tentsio honen batezbesteko balioa.
- Egonkorra al da “a” ataleko tentsioa? Arrazoitu erantzuna.
- Kalkulatu Z1 zener diodoak jasaten duen korrante maximoa.
- Transformadorea, diodoak eta karga mantenduz, zein aldaketa egin beharko lirateke 40Veko tentsio egonkortua lortzeko? Adierazi egin beharko liratekeen kalkuluak eta arrazoi itzazu.
- Kalkulatu R3 erresistentzia mugatzailearen balio ohmikoa E1 eta E2 baterien karga (suposatuz erabat deskargatuta daudela) 6 ordutan egin dadin.
- Jakinik kargako korrantearen forma-faktorea %129 dela, kalkulatu R3 erresistentzia mugatzailearen potentzia eta D5 eta D6 diodoek disipatzen duten potentzia.

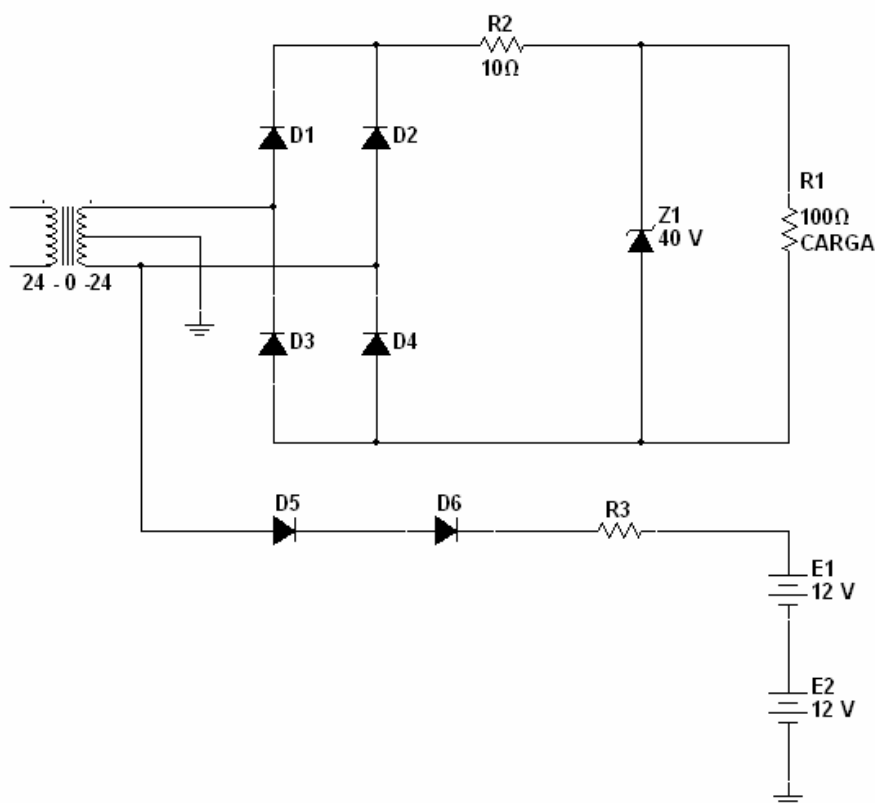
### DATUAK

D1...D4: Idealak

D5, D6:  $V_F=1V$   $r_F=1.5\Omega$

Z1:  $V_Z=40V$ ,  $I_Z \text{ min}=10mA$

E1, E2: 12V, 750mA·h





1. ABIZENA: .....  
2. ABIZENA: .....  
IZENA: ..... TALDEA: .....

### TEORIA

1. Diseina ezazu bi etapadun zirkuitu bat operazionalan oinarrituta, bere transferentzi funtzioa  $V_o=2V_i$  izan dadin, eta irteerako balio maximoak eta minimoak  $+10V$  eta  $-5V$  izan daitezzen.

Oharra: Operacional guztien elikadura  $\pm 15V$  izan behar da.

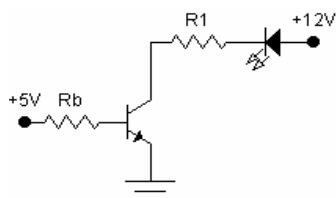
2. Adierazi ondoko esaldiak egia (E) ala gezurra (G) diren. Kontuan hartu erantzuna txarto badago puntu negatibo bezala hartuko dela:

- ☐ Normalean, transistore bipolarrak eremu efektuzkoak baino azkarragoak dira.  
☐ Deplexioko MOS transistore baten korronte maximoa  $I_{DS}$  da.  
☐ FET transistoreak hobeak dira konmutazioan.  
☐ Transistore bipolar batean, baseko korrontea txikituz bere funtzionamendu puntua asetasunera pasatzen da.  
☐ Aberastasunezko NMOSFET batek Zona Ohmikoan lan egiten duenean tentsioz kontrolatutako erresistentzia gisa (VDR) egiten du, eta kontroleko tentsioa  $V_{GS}$  igotzean kanaleko erresistentzia gutxitu egiten da.

3. Hurrengo datuekin, kalkulatu  $R_{bmax}$  irudiko transistorea beti egon dadin asetasunean.

Datuak:  $R_1 = 10K$  LED diodoa:  $I_D = 20mA$ .  $V_D = 2V$ .

Transistorea:  $\beta_{max}=100$ ,  $\beta_{min}=40$   $V_{BEase}=0,8v$   $V_{CEase}=0,2v$

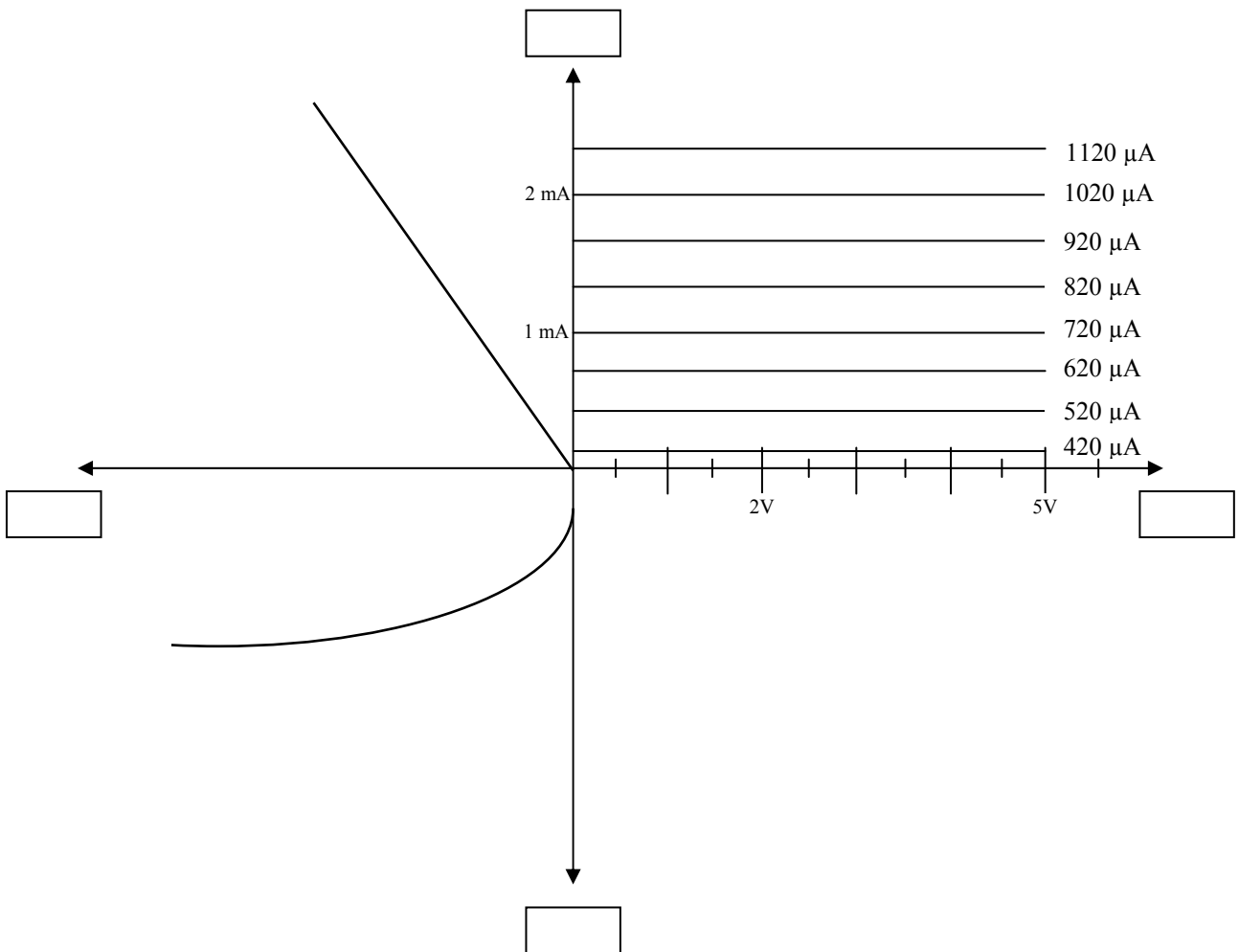
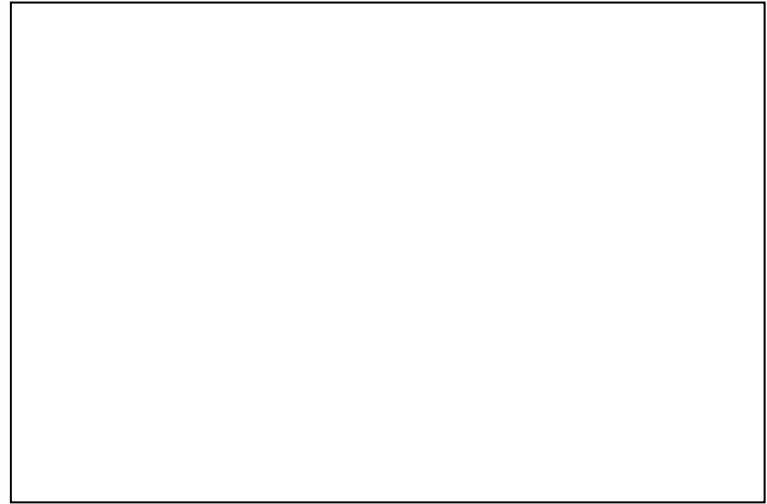
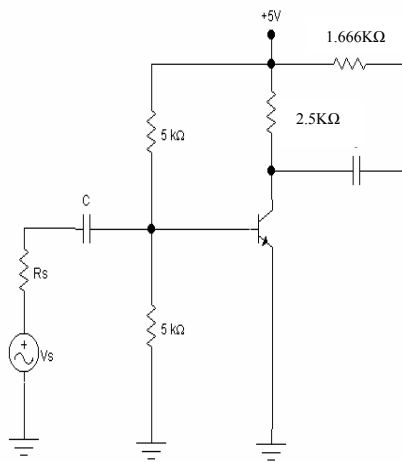






4. Egin ezazu irudiko zirkuituko analisi grafikoa hurrengo datuak kontuan hartuz:

$$i_b = 0.6 \sin \alpha, V_{BE} = 0.7V$$



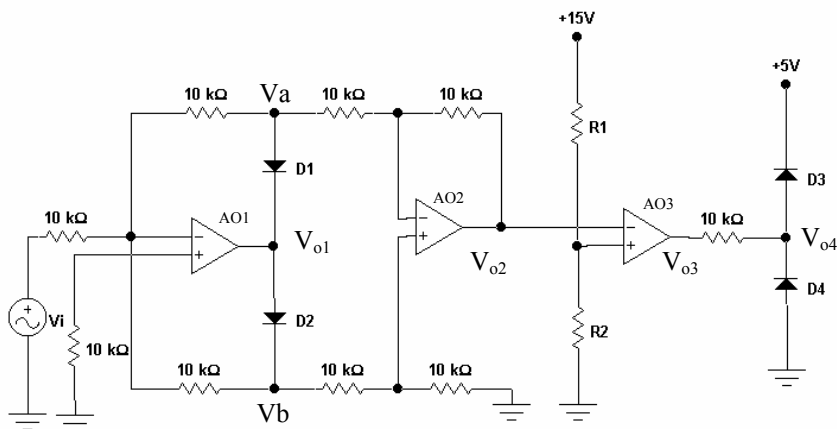


## 1. ARIKETA

Irudiko zirkuiturako:

1. Adierazi etapa bakoitzeko konfigurazioa.
2. **Deduzitu**  $V_{o1} = f(V_i)$  eta  $V_{o2} = f(V_i)$  transferentzi funtzioak. Zertarako balio dute bi etapa hauek irudian agertzen diren bezala kokaturik?
3. Irudikatu  $V_{o1}$  eta  $V_{o2}$  tentsioak  $V_i = 10\sin(\omega t)$  sarrerarako.
4. Kalkulatu R1 eta R2 erresistentzien balioak  $V_{o3}$  irteera asetasun positiboan egon dadin bere zikloaren herena, aurreko ataleko sarrerako tentsio batentzat.
5. Irudikatu  $V_{o3}$  eta  $V_{o4}$  seinaleak 3. ataleko sarrerarako eta lehen kalkulaturako R1 eta R2 erresistentzientzako.

Oharra: Suposatu diodoak idealak direla eta operazional guztien elikadura  $\pm 15V$  dela.



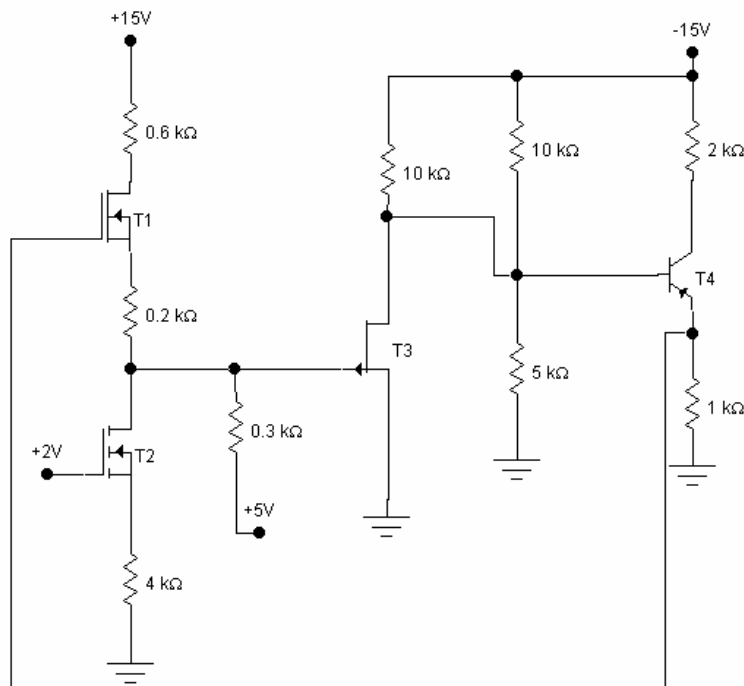


## 2. ARIKETA

Kalkulatu irudiko zirkuituko transistore guztien lan-puntua eta funtzionamendu-zona.

Datuak:

T1	$ I_{DS}  = 33 \text{ mA}$	$ V_p  = 15 \text{ V}$
T2	$ K  = 0.25 \text{ mA/V}^2$	$ V_T  = 3 \text{ V}$
T3	$ I_{DS}  = 5 \text{ mA}$	$ V_p  = 5 \text{ V}$
T4	$\beta = 200$	$ V_{BE}  = 0.7 \text{ V}$ , $ V_{BEase}  = 0.8 \text{ V}$ , $ V_{CEase}  = 0.3 \text{ V}$



**1. ARIKETA (2005eko Iraila)**

Irudiko zirkuiturako:

- Kalkulatu zein baliotan doitu beharko litzateke P1 potentziometroa bateriaren karga 4 ordutan egiteko.
- Kalkulatu R1 erresistentziaren potentzia eta D1 eta D2 diodoetan kontsumitzen den potentzia jakinik diodo bakoitzetik pasatzen den korrontearen forma-faktorea %175 dela.
- Jakinik C1 kondentsadorean %5eko uhindura-maila ziurtatu behar dela, kalkulatu bere balioa, R2 erresistentzia eta zener diodoaren potentzia elikatze-iturri egonkortuak ondo funtziona dezan K1 eta K2 konmutadoreen edozein konbinaketan.
- Kalkulatu R2 erresistentziaren potentzia eta balio ohmikoa zubidun artezgailua konektatuko balitz transformadorearen sekundarioaren muturretan.

**DATUAK**

D1,D2:  $V_F=1V$   $r_F=0,5\Omega$

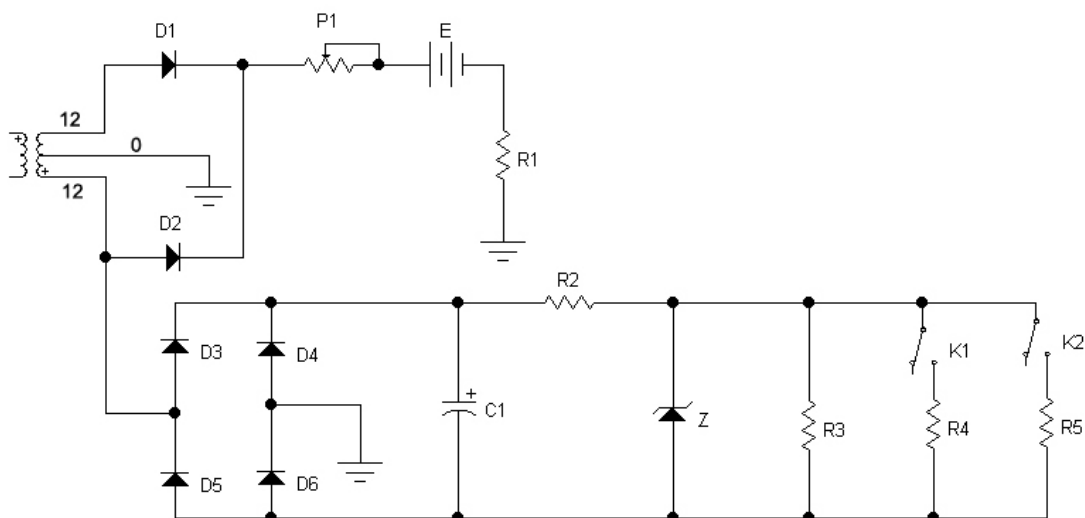
D3,...,D6: Idealak

E=9V  $C=800mA \cdot h$

$R_1=10\Omega$

$R_3=R_4=R_5=33\Omega$

Zenerra:  $I_{zmin}=10mA$   $V_z=9V$



**2. ARIKETA (2005eko Ekaina)**

Irudiko zirkuiturako:

1. Kalkulatu zein balio tartean egon beharko litzatekeen P potentziometroaren balioa bateriaren karga 3 eta 5 ordu bitartean betetzeko.
2. Kalkulatu korrante zuzeneko anperemetroak emango lukeen balioa karga 5 ordutan egingo balitz.
3. Kalkulatu D3 eta D4 diodoetatik korrantearen batezbesteko balioa eta jasan behar duten alderantzizko tentsio maximoa.
4. Kalkulatu C kondentsadorearen balioa %5eko uhindura-maila ziurtatzeko, R1 eta R2 erresistentzien balio ohmikoak eta euren potentziak, D1 eta D2 diodoak eta zenerraren potentzia iturri egonkortuak ondo funtziona dezan konmutadorearen edozein hiru posiziotan.
5. Marraztu, kota garrantzitsuenak jarriz, tentsioa eta korrantea R1 erresistentzian.
6. Zein aldaketa egin daiteke zirkuituan zenerraren eta R1 erresistentziaren potentzia murrizteko? Arrazoiu erantzuna.

**DATUAK**

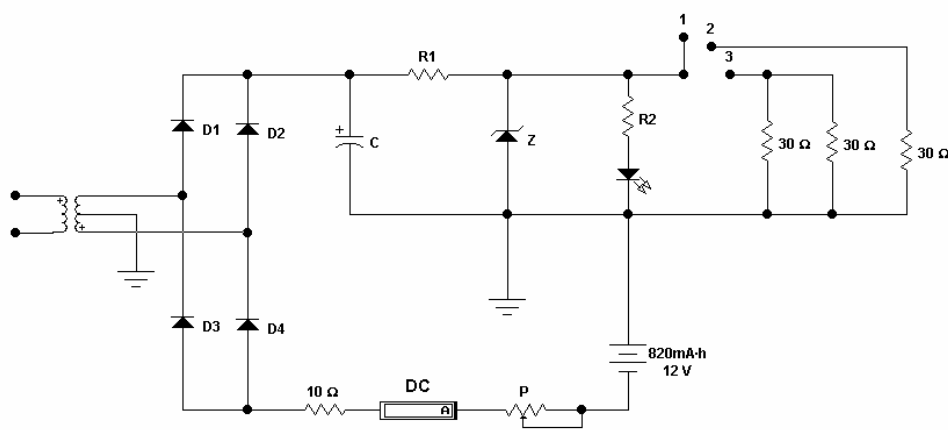
Transformadorea: 220/15-0-15

D1, D2: Idealak

D3, D4:  $V_{TO}=1V$   $r_F=0,5\Omega$

LED:  $V_F=2V$ ,  $I_F=30mA$

Zenerra:  $V_Z=12V$ ,  $I_{Zmin}=10mA$



**3. ARIKETA (2005eko Urtarrila)**

Jakinik, irudiko zirkuituan, anperemetroak eta voltmetroak (biek batezbesteko balioak neurtuz) LOAD\_1 kargara konektaturik 4,4A eta 40Veko neurketak ematen dituztela:

1. Kalkulatu transformadorearen transformazio-erlazioa.
2. Marraztu LOAD\_1 kargako tentsioaren uhin-forma bere baliorik azpimagarrienak adieraziz eta bere uhindura-maila kalkulatu.
3. Kalkulatu konmutadorearen 1 terminalean dagoen batezbesteko tentsioa eta tentsio efikaza konmutadorea posizio horretan dagoenean.
4. Konmutadorea 2 posizioan dagoela: kalkulatu R1 erresistenzia mugatzailearen balioa bateria kargatzeko 24 ordutan.
5. Konmutadorea 3 posizioan dagoela: kontuan hartuz LOAD\_1 karga deskonekta daitekeela eta beti LED diodoa piztuta egongo dela ( $V_{F_{LED}}=2V$ ,  $I_{LED}=20mA$ ) iturriaren funtzionamendua adieraziz, kalkulatu C2 kondentsadorea, R3 erresistenzia, zener diodoak jasan beharko duen korrontea eta LOAD\_2 kargak eduki beharko duen balio minimoa.
6. Dimentsionatu zirkuituko diodo guztiak.

**DATUAK**

Suposatu diodo guztiak idealak direla

Amperemetroaren neurketa=4,4A

Voltmetroaren neurketa=40V

C1=2200 $\mu$ F

E=70V

C=12A·h

$t_k=24h$

$r_{C2}=10\%$

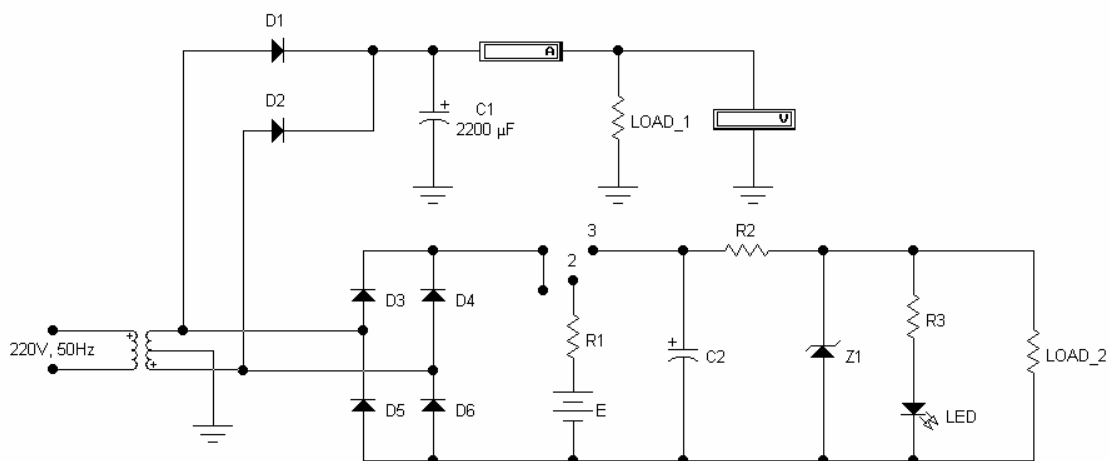
R2=10 $\Omega$

$V_{F_{LED}}=2V$

$I_{LED}=20mA$

$V_Z=50V$

$I_{Zmin}=10mA$



**4. ARIKETA (2004ko Iraila)**

Irudiko zirkuiturako, jakinik transformadorearen tentsioen erlazioa 220 / 30-0-30V dela:

- Kalkulatu  $R_2$ ren balioa, bere potentzia eta bateriaren potentzia erabilgarria jakinik 18 ordutan erabat kargatzen dela, bere tentsio izendatua 24V dela eta kapazitatea 1800mAh dela.
- Kalkulatu  $R_o$  kargako tentsioaren eta korrontearen batezbesteko balioa eta D2 eta D3 diodoetatik pasatzen den batezbesteko korrontea, K2 etengailua zabalik dagoenean eta K1 konmutadorea 1 posizioan dagoenean.
- Irudikatu grafikoki kotak jarritz tentsioa  $R_o$  erresistentzian eta kalkulatu bere batezbesteko balioa suposatuz  $R_1=10\Omega$  dela, K2 etengailua zabalik dagoenean eta K1 konmutadorea 2 posizioan dagoenean.
- Irudikatu grafikoki kotak jarritz tentsioa  $R_o$  erresistentzian eta kalkulatu bere batezbesteko balioa, suposatuz  $C=470\mu F$  dela, K2 etengailua itxita dagoenean eta K1 konmutadorea 1 posizioan dagoenean.
- Kalkulatu zein balioren artean egon behar duen  $R_1$  erresistentziaren balioak K2 etengailua itxita dagoenean eta K1 konmutadorea 2 posizioan dagoenean erregulazioa ez galtzeko  $R_o$  erresistentzian eta zenerra ez apurtzeko. Kalkulatu ere kondentsadore egokia uhindura-maila gehienez %7koa izateko.

**DATUAK**

Transformadorea 220/30-0-30

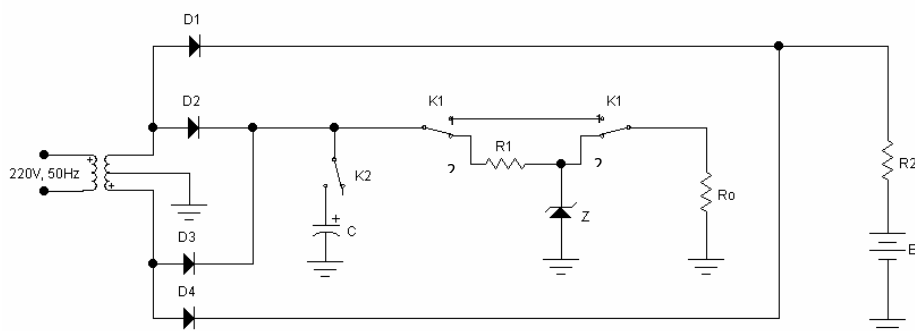
D1,D4:  $V_F=1V$   $r_F=2\Omega$

D2,D3: Idealak

Bateria:  $E=24V$   $C=1800mAh$

Karga:  $R_o=100\Omega$

Zener:  $V_Z=24V$   $I_{Z\min}=10mA$   $I_{Z\max}=1A$



**5. ARIKETA (2004ko Urtarrila)**

Irudiko zirkuiturako, jakinik transformadorearen transformazio erlazioa 220V/30-0-30 dela, kalkulatu:

1. R1 erresistentzia mugatzailearen balioa bateria 10 ordutan erabat kargatzeko.
2. Zehaztu bateria kargadoreko diodoak.
3. Azaldu eta adierazi zer kalkulu egin behar diren kalkulatzeko bateriaren kargadorearen errendimendua transformadorearen sekundarioren ikuspegitik, azalduz parametro honen esanahia.

Rload kargako erresistentzia elikatze zirkuiturako, jakinik bere balio minimoa 30  $\Omega$  dela, kalkulatu:

4. C2 kondentsadorearen balioa %5eko uhindura-maila ziurtatzeko. Suposatu LED diodotik korrontea 20mA dela.
5. R2 erresistentzia ohmikoaren balioa eta bere potentzia elikatze iturriaren funtzionamendu egokia ziurtatzeko irudiko K konmutadorearen edozein balioerentzako.
6. Erabilitako haustura diodoaren potentzia.
7. R3 erresistentziaren balio ohmikoa eta bere potentzia LED diodoa piztuta edukitzeko korrontea 20mA izanik.
8. Zubidun artezgailuko diodoen parametrorik garrantzitsuenak bere aukeraketa egiteko.

**DATUAK**

Transformadorea: 220/30-0-30

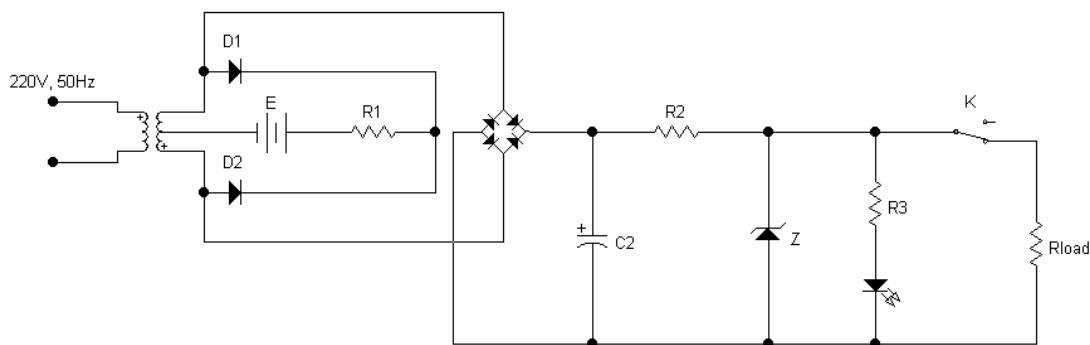
Diodoak D1 eta D2:  $V_F=1V$ ,  $r_F=1\Omega$

Zubidun artezgailuko diodoak idealak.

Bateria:  $E=24V$ ,  $C=5A\cdot h$

Haustura diodoa:  $V_Z=30V$ ,  $I_{Zmin}=5mA$

LED:  $I_F=20mA$ ,  $V_F=2V$





**6. ARIKETA (2003ko Ekaina)**

Irudiko zirkuiturako:

- Kalkulatu 12Veko bateria kargatzeko behar den denbora bere kapazitatea  $600\text{mA}\cdot\text{h}$  izanik.
- Deduzitu, aurreko emaitza kontuan hartuz**,  $R_1$  erresistentziaren ordez  $52\Omega$ eko erresistentzia bat jarriko bagenu.
- Marraztu, grafikoa akotatuz,  $R_{\text{load}}$  erresistentzian erortzen den tentsioaren uhin forma. Kalkulatu ere tentsio honen batezbesteko balioa.
- Kakulatu  $D_1$ ,  $D_2$ ,  $D_3$ ,  $D_4$ , eta  $D_5$  diodoek eduki behar dituzten ezaugarriak zirkuituaren eskakizunak jasan ahal izateko.
- Transformadorea eta zubidun artezgailua mantenduz, egin ezazu behar diren aldaketak (kendu, aldatu edo erantsi osagaiak) kargako erresistentzian 18Veko tensio egonkor eta konstante bat lortzeko. Uhindura-maila kargan %10ekoa erabili.

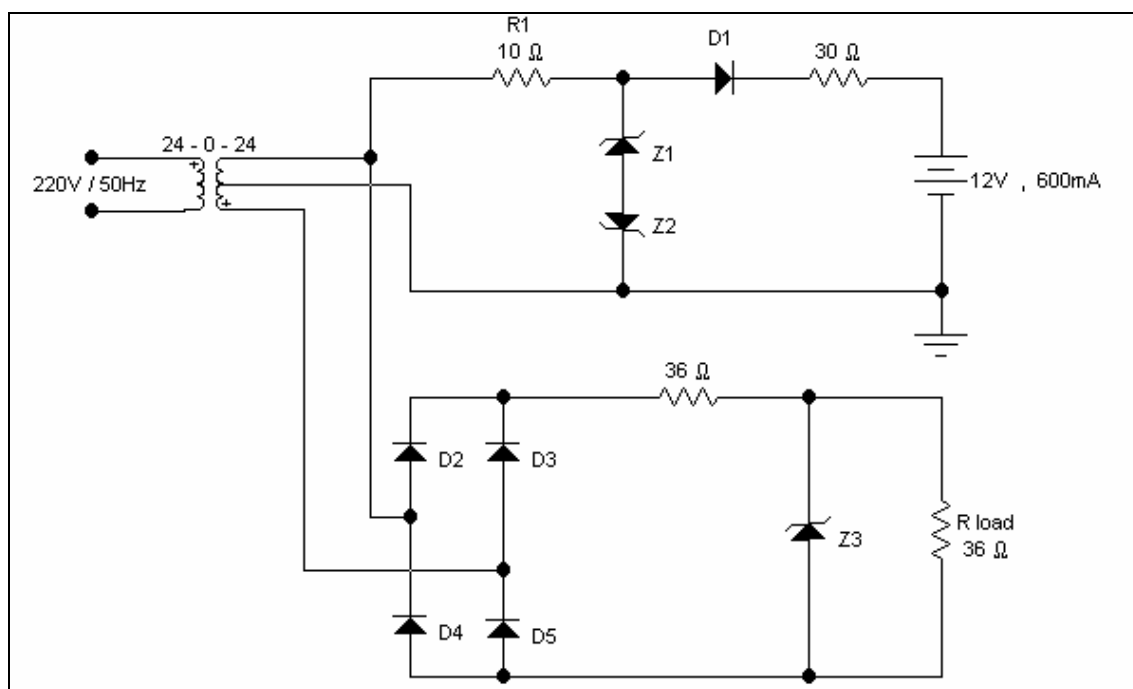
**DATUAK**

$D_1$ :  $V_F=1\text{V}$   $r_F=2\Omega$

$D_2\dots D_5$ : Idealak

$Z_1, Z_2$ :  $V_Z=36\text{V}$ ,  $I_Z \text{ min}=10\text{mA}$

$Z_3$ :  $V_Z=18\text{V}$ ,  $I_Z \text{ min}=10\text{mA}$



**7. ARIKETA (2003ko Urtarrila)**

Irudiko zirkuituan, transformadorearen transformazio-erlazioa 220Vetik 30-0-30Vera dela jakinik, ondokoa eskatzen da:

- Kalkulatu  $R_c$  erresistentziaren balioa 24Veko bateria erabat kargatzeko 24 ordutan, jakinik bere kapazitatea 7A·h dela.
- Marraztu eta akotatu  $V_a$  eta  $V_b$  tentsioak, bakoitzaren batezbesteko balioa kalkulatz eta kalkulatz ere  $R_1$  kargaren batezbesteko kontsumoa.
- Disainatu** eta **kalkulatu** 30Veko elikatze iturri egonkortu bat 500mA-ko karga bat elika dezakeena. Erabil itzazu uhin osoko zubidun artezgailu bat transformadorearen bi muturretara konektatuta, kondentsadorezko iragazkia %5eko uhindura-maila ziurtatzen duena eta zener egonkortzaile bat kontuan hartuz bere korronte minimoa ondo erregulatzeko 10mA dela. Elikatze iturriaren eskema elektronikoa marraztu behar da eta osagai guztiak dimentsionatu behar dira kontuan hartuz karga deskonektatu egin daitekeela.

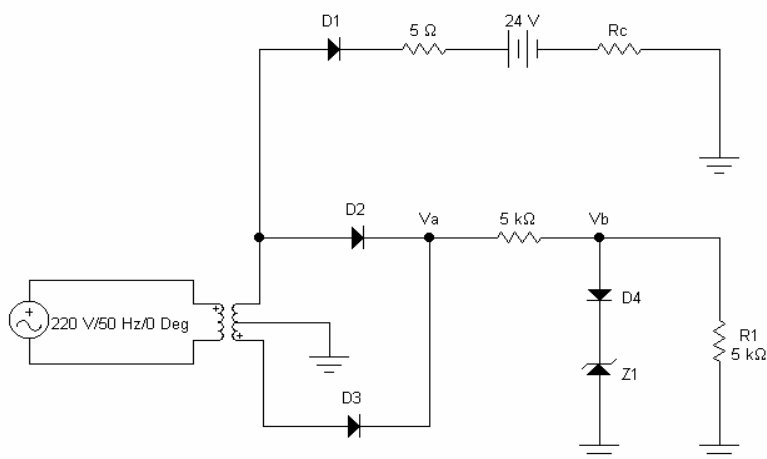
**Datuak:**

Transformadorea: 220V / 30-0-30

D1:  $V_F=1\text{V}$   $r_F=2\Omega$

D2, D3 y D4 idealak.

$V_{Z1}=10\text{V}$



**8. ARIKETA (2002ko Ekaina)**

Irudiko zirkuiturako, kalkulatu:

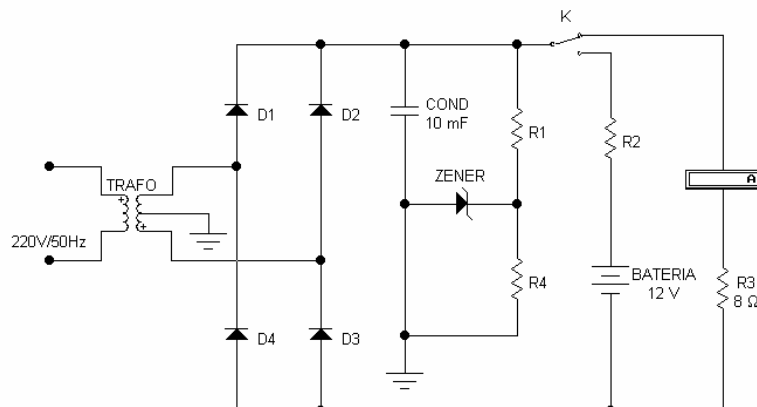
1. Behar den transformadorea korrante zuzeneko anperemetroak 1.98A neurtzeko, K konmutadorea irudian ikusten den posizioan egonik.

K konmutadorea egon daitekeen beste posizioan egonik:

2. R2, bateria 4 ordutan kargatzeko, bere kapazitatea 3.3 Ah izanik
3. R1m erresistentziaren balioa zirkuitu egonkortzaileak ondo funtziona dezan. Kalkulatu halaber, zenerretik pasa daitekeen korrante maximoa ( $I_{zmax}$ ), zenerraren potentzia ( $P_z$ ), R1 erresistentziaren potentzia eta kondentsadorearen balioa ziurtatzen duena %10-eko uhindura-maila.

Datuak: R4 deskonektatu egin daiteke eta bere balio minimoa  $55\Omega$  da.

$$V_z = 5V, I_{zmin} = 10mA$$



DATUAK

**9. ARIKETA (2002ko Otsaila)**

Irudiko zirkuituan,  $R_1$  kargako erresistentzia  $10,8V$  eta  $1,08A$ -rekin elikatuta dagoela jakinik, kalkulatu:

- Transformadorea eta D1 eta D3 diodoak. (Suposatu diodo hauek idealak direla)
- $R_2$  erresistentzia mugatzailearen balioa 8 ordutan erabat kargatu nahi bada eta jakinik bateriaren kapazitatea  $2A \cdot h$  dela.
- C kondentsadorea %5-eko uhindura-maila ziurtatzen duena,  $R_{lim}$  erresistentzia mugatzailea eta zener diodoaren potentzia etapa egonkortzaileak ondo funtziona dezan.

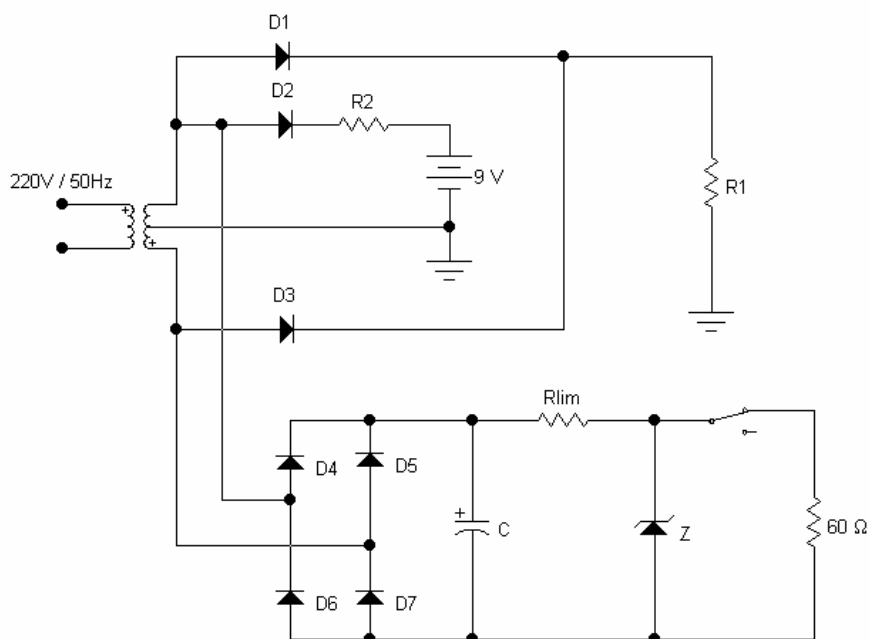
**Datuak:**

D1 eta D3 idealak.

D2:  $V_F=1V$   $r_F=2\Omega$

D4, D5, D6 y D7 idealak.

$V_Z=24V$   $I_{Zmin}=10mA$



**10. ARIKETA (2001eko Ekaina)**

Irudiko zirkuiturako:

- Kalkulatu tentsioaren batezbesteko balioa  $R_{L1}$  eta  $R_{L2}$  erresistentzietan K1 konmutadorearen posizio bakoitzerako.  
Datuak: Suposatu D1 eta D2 diodoek  $1\Omega$ -eko erresistentzia dutela zuzen polarizaturik.
- Marraztu bateriara heltzen den korrontearen uhin-forma eta kalkulatu kargatzeko behar duen denbora bere kapazitatea  $800\text{mA}\cdot\text{h}$  izanik.  
Datuak: Z1 eta Z2 diodoak idealak dira eta euren zener tentsioa  $38\text{V}$  da.  
D3 diodoaren atari-tentsioa  $1\text{V}$  da eta barne-erresistentzia  $1\Omega$ .
- Zubiaren diodoak idealak direla suposatuz, eta kondentsadoreak %7-ko uhindura-maila mantendu behar duela jakinik, kalkulatu R erresistentzia mugatzailearen balioa, zenerraren potentzia eta kondentsadorearen balioa, jakinik kargako korrontea K2 konmutadorearen posizioaren arabera aldatu daitekeela.  
Z3  $V_z=17\text{V}$  eta  $I_z \text{ min}=10\text{mA}$

